

Tuomas Ruotanen

TIEDON VISUALISOINTI JA OPPIMIS- PELIN TOTEUTUS

Opinnäytetyö
Tietojenkäsittelyn koulutus

2018



Kaakkois-Suomen
ammattikorkeakoulu

Tekijä/Tekijät	Tutkinto	Aika
Tuomas Ruotanen	Tradenomi (AMK)	Huhtikuu 2018
Opinnäytetyön nimi Tiedon visualisointi ja oppimispelin toteutus		57 sivua 4 liitesivua
Toimeksiantaja Sanoma Pro Oy		
Ohjaaja Miia Liukkonen		
Tiivistelmä <p>Opinnäytetyön tavoitteena on selvittää, mitä tiedon visualisointi on ja tutkia, miten tietoa voidaan visualisoida. Opinnäytetyössä kerrotaan, kuinka valtavia määriä jatkuvasti liikkuva tietoa voidaan luokitella ja miten saatavilla olevaa tietoa voidaan visualisoida ja käsitellä. Opinnäytetyöraportin teoriaosuudessa tutkitaan tarkemmin tiedon visualisoinnin perusteita, perehdytään tarkemmin ilmiöön nimeltä big data sekä käsitellään ohessa infografiikkaa. Raportissa sivutaan myös oppimisperusteita käsitteenä ja mainitaan oppimisperusteisiin kuuluvista termeistä nimeltä pelillisuus ja game-based learning.</p> <p>Opinnäytetyön toimeksiantajana oli luoda yläkouluikäisille historia-aiheinen oppimispeli tabletille. Toimeksiantajana toimi Sanoma Pro Oy, joka antoi täytettävät vaatimukset ja soveltuvan kohderyhmän, joiden pohjalta oppimispeli tehtiin.</p> <p>Opinnäytetyön tarkoituksena on esitellä toimeksiantajana tehdyn oppimispelin aikana käytettyjä erilaisia tekniikoita ja välineitä sekä kuvata työprosessin etenemistä tarkemmin visualisoinnin osalta sekä miten sovellus ohjelmoitiin alusta loppuun. Opinnäytetyöraportissa käydään läpi opinnäytetyön käytännönsuuden tärkeimpiä käytettyjä tekniikoita ja välineitä, joita olivat muun muassa Adobe Photoshop, Adobe Illustrator, CSS ja jQuery. Opinnäytetyöraportissa on myös raportoitu tarkemmin pelin eri grafiikoiden luomisesta, jonka jälkeen siirrytään pelin ohjelmallisuuteen eli kuinka peli koodattiin valmiiksi kokonaisuudeksi.</p> <p>Opinnäytetyön päätännössä pohditaan erilaisia kehittämisideoita, arvioidaan opinnäytetyötä kokonaisuutena ja käsitellään toimeksiantajalta saatua palautetta. Toimeksianto oli onnistunut kokonaisuus, joka täyttää toimeksiantajan vaatimukset sekä laajentaa alkuperäisiä vaatimuksia hyödyntämällä esimerkiksi infografiikkaa, joka on yksi tiedon visualisoinnin keinoista.</p>		
Asiasanat informaatio, visualisointi, informaatiografiikka, oppimispelit		

Author (authors)	Degree	Time
Tuomas Ruotanen	Bachelor of Business Administration	April 2018
Thesis title		
Data visualisation and creating a learning game		57 pages 4 pages of appendices
Commissioned by		
Sanoma Pro Oy		
Supervisor		
Miia Liukkonen		
Abstract		
<p>The aim of the thesis was to investigate what data visualisation was and how the data could be visualised. The focus was to tell how enormous amounts of data there was and how it could be categorized and how the data could be made suitable for visualisation. The objective of the thesis was to create a learning game. The requirements for the game were to create and design a learning game which telling about the history of the United States of America. The game also had to be made available for tablets and targeted for comprehensive school students.</p> <p>The thesis was divided into three major parts which were the theoretical part, important techniques used to create the learning game and the practical execution of creating the learning game. The first part deal with the major topic of this thesis which was data visualisation. This part included topics such as big data, basics of data visualisation and infographics. After these the thesis discussed briefly the topics of learning games and game-based learning. The second main part of the thesis introduced all major techniques used to create the learning game. These techniques were for example Adobe Illustrator, JavaScript and Apache Cordova. The third part reported the whole creation process of the learning game step by step. This part included how game graphics were made using Adobe Illustrator and Photoshop and how the game was coded focused mainly on JavaScript and CSS techniques.</p> <p>The final part of the thesis included an overview of the whole thesis process. This part contained development ideas for the game, compared the final results with the given requirements for the learning game and the overall success of the thesis.</p>		
Keywords		
information, visualisation, infographics, learning games		

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	5
2	TIEDON VISUALISOINTI	6
2.1	Big data	7
2.2	Tiedon visualisoinnin perusteet	10
2.3	Infografiikka	13
3	OPPIMISPELI	17
3.1	Pelillistäminen	17
3.2	Game-based learning (GBL).....	18
4	TEKNIIKAT JA VÄLINEET	19
5	OPPIMISPELIN TOTEUTUS, CASE: AIKALAISENA AMERIKASSA	21
5.1	Oppimispelin visuaalinen ilme	23
5.2	Ohjelmointi	35
6	PÄÄTÄNTÖ.....	49
	LÄHTEET	52

LIITTEET

Liite 1. Append-komennon käyttö JavaScriptissä

Liite 2. Pelin asetusten nollaaminen

Liite 3. Laitteiston kiihdytyksen käyttöönotto

Liite 4. CSS @media screen

1 JOHDANTO

Opinnäytetyön tavoitteena on selvittää, mitä tiedon visualisointi on ja tutkia miten tietoa voidaan visualisoida. Opinnäytetyössä kerrotaan, kuinka valtavia määriä jatkuvasti liikkuvaa tietoa voidaan luokitella ja miten saatavilla olevaa tietoa voidaan visualisoida ja käsitellä. Opinnäytetyön tarkoituksena on esitellä oppimispelin aikana käytettyjä erilaisia tekniikoita ja välineitä sekä kuvata työprosessin etenemistä tarkemmin visualisoinnin osalta sekä miten sovellus ohjelmoitiin alusta loppuun.

Tämän opinnäytetyön toimeksiantajana toimii Raija Komppa-Rannaste Sanoma Pro Oy:n Mikkelin toimipisteeltä. Sanoma Pro Oy on yksi Suomen suurimmista oppimateriaalikustantajista. Toimeksiantona oli luoda historia-aiheinen oppimispeli tabletille, joka soveltuisi yläkouluikäisille tai sitä vanhemmille opiskelijoille.

Opinnäytetyön toinen luku kertoo opinnäytetyön pääaihealueesta eli tiedon visualisoinnista. Toisessa luvussa kerrotaan tarkemmin, mitä tiedon visualisointi on ja tämän ohella tutkitaan myös mitä ilmiö *big data* tarkoittaa ja kuinka big data ilmiönä vaikuttaa ympärillämme. Näiden lisäksi samassa luvussa käsitellään tarkemmin yhtä tiedon visualisoinnin menetelmää, infografiikkaa, sekä kuinka infografiikkaa voidaan hyödyntää ja miten sitä ollaan jo hyödynnetty työelämässä. Infografiikan alaluvussa on kerrottu lisäksi siihen hyvin vahvasti liittyvästä ilmiöstä, picture superiority effectistä. Tiedon visualisointiin kuuluvaa aihealuetta interaktiivisuutta ei käydä läpi tässä opinnäytetyössä, koska toimeksiantoa tehdessä se ei ollut riittävän suuressa osassa.

Kolmannessa luvussa sivutaan myös opinnäytetyön toista osa-aluetta, eli oppimispeliä. Tässä luvussa kerrotaan lyhyesti mitä termi peli sisältää, minkä jälkeen siirrytään pelillistämiseen ja sen perusteisiin ja luvun loppuun kerrotaan mitä termi game-based learning tarkoittaa.

Neljännessä luvussa tutkitaan tarkemmin millaisia tekniikoita ja välineitä toimeksiannossa käytettiin. Tässä luvussa kerrotaan tarkemmin JavaScriptistä, HTML5:stä, CSS:stä, Adobe Photoshopista ja Adobe Illustratorista sekä mihin tarkoitukseen niitä käytetään ja kuinka kirjoittaja itse hyödynsi näitä välineitä ja

tekniikoita omassa toimeksiannossaan. Kaikkia tekniikoita, joita käytettiin oppimispelin luomiseen, ei käydä läpi tässä luvussa vaan ainoastaan merkittävimmät oppimispelissä hyödynnetyt tekniikat ja välineet.

Luvussa viisi kerrotaan toimeksiannon toteutuksesta. Luvun alussa käydään läpi sovellukseen kuuluvat vaatimukset, minkä jälkeen siirrytään oppimispelin visuaalisen ilmeen luomiseen. Tämän luvun toinen puolisko visuaalisen ilmeen ohella kertoo oppimispelin ohjelmoinnista. Kokonaisuudessaan tämä luku kertoo erilaisista tekniikoista, joita käytettiin Adobe Illustratorissa ja Photoshopissa sekä JSON:in käytöstä, canvas-elementin hyödyntämisestä, eri tablettikokojen mukautuvaisuudesta sekä lopuksi kerrotaan lyhyesti, kuinka peli lopulta rakennetaan Apache Cordovan avulla tabletteihin sopivaksi sovellukseksi. Luku viisi päättyy pelin esittelyyn, jossa on kuvakaappauksia pelistä. Tämän luvun jälkeen on opinnäytetyön viimeinen luku, joka on päätäntö. Tässä luvussa pohditaan, miten opinnäytetyö kokonaisuudessaan onnistui sekä miten oppimispelejä voitaisiin kehittää lisää.

2 TIEDON VISUALISOINTI

On olemassa sanonta, *yksi kuva kertoo enemmän kuin tuhat sanaa* ja tämä sama sanonta pätee erittäin hyvin tiedon visualisointiin (data visualisation). Tiedon visualisoinnilla voidaan kertoa paljon enemmän ja myös sellaisia asioita, joihin tekstikään ei koskaan pystyisi. Tiedon visualisoinnilla voidaan kertoa ja välittää dataa ja tietoa lukijalle helposti ja ymmärrettävästi. Vaikka tiedon visualisointiin kuuluvatkin kaikki viiva- ja pistekaaviot, niin nykyään tiedon visualisoiminen ei ole enää pelkästään juuri näiden kaavioiden, pylväsdiagrammien ja piirakkamallien katselua. Tiedon visualisoimisella pystytään seuraamaan ja havaitsemaan erilaisia riippuvuuksia ja trendejä ja miten tietoa voidaan käsitellä erilaisilla interaktiivisilla (interactive) keinoilla.

Ennen kun tietoa voidaan visualisoida, niin ensiksi täytyy ymmärtää mitä termi big data sisältää. Kanervan (2016) mukaan big datan avulla voidaan ensin opetella perusteet, kuten mitä asioita esitetään ja miksi niitä esitetään. Kun big dataa ymmärretään ja osataan hyödyntää oikein, niin se puolestaan antaa sopivat työkalut tiedon visualisoimiselle.

2.1 Big data

2000-luvun aikana digitaalisen tiedon määrä on noussut räjähdysmäisesti. Dahlbergin (2015) mukaan digitaalisen tiedon määrä oli noussut vuonna 2015 kahteentoista zettabyteen asti. Tämä luku tarkoitti sitä, että kuukaudessa ihmiset loivat yhtä paljon uutta digitaalista tietoa aikavälillä kymmenen tuhatta vuotta ennen ajanlaskun alkua aina vuoden 2003 loppuun asti (Dahlberg 2015). Ja koska ihmiset luovat jatkuvasti uutta tietoa, niin tämän seurauksena on syntynyt *big data* -niminen ilmiö. Ágnes Veszelszkin (2014) mukaan big data tarkoittaa ilmiönä sitä, että tiedon määrä tulee olemaan niin monimutkaista ja laajaa, että tiedon käsitteleminen sekä tiedon ottaminen vastaan yksinkertaisilla, tavanomaisilla ja manuaalisilla tiedon käsittelyn keinoilla sekä ohjelmistoilla tulee olemaan mahdotonta (Veszelszki 2014). Esimerkiksi normaalin Internetin käyttäjän luomaa big dataa voivat olla mm. eri sosiaalisiin medioihin kirjoitetut tilapäivitykset sekä verkkokauppaan jätetty arvostelu tilasta tuotteesta.

Big datan ominaispiirteet

Big datalle on annettu useita ominaispiirteitä. Näistä käytetyimpiä ovat termit määrä (volume), monimuotoisuus (variety) ja nopeus (velocity) (kuva 1). Näistä kolmesta termistä käytetäänkin myös englanninkielessä nimitystä *the three V:s of big data* (Normandeu 2013).



Kuva 1. Big datan kahdeksan ominaispiirrettä (M-Brain s.a).

Kuten kuvasta 1 nähdään, niin näiden kolmen lisäksi on olemassa muitakin annettuja ominaispiirteitä, muun muassa totuudenmukaisuus (veracity), viskositeetti (viscosity) sekä arvo (value). Vaikka ominaispiirteitä on olemassa nykyään useampia, niin ominaispiirteistä puhuttaessa palataan aina samaan kolmeen ominaispiirteeseen, määrään, monimuotoisuuteen ja nopeuteen. (Normandeu 2013; Vorhies 2014.) Tämän vuoksi muita olemassa olevia ominaispiirteitä, joita kuvassa 1 nähdään ei käydä läpi tässä opinnäytetyössä, koska ne eivät ole yhtä tunnettuja ja käytettyjä.

Big data viittaa valtavaan tiedon määrään, jota nykyään syntyy eri verkostoista, koneistoista sekä ihmisten vuorovaikutuksista sosiaalisessa mediassa (Normandeu 2013). Vorhies (2014) kertoo, että on olemassa yleinen sopimus kutsua tiedon määrää big dataksi, kun tiedon määrä nousee yli teratavun ja petatavun ylitse. Etenkin suurilla yrityksillä on varastoituna valtavia määriä tietoa, jota on aloitettu seuraamaan jo kymmeniä vuosia sitten. Yhdysvaltalainen

vähittäiskauppaketju Wal-Martilla voi olla jopa yli miljoona asiakkaiden kanssa tapahtuvaa liiketoimea tunnissa, joka tuottaa tietoa yli 2,5 petatavun verran. (Vorhies 2014.)

Tiedon monimuotoisuutta liikkuu paljon erilaisissa muodoissa ja lähteissä, mitä on olemassa jäsennehtynä ja jäsentymättömänä (Normandeau 2013). Etenkin tietoa joka on jäsentymättöntä, on huomattavasti enemmän, koska jäsentymättömään tietoon kuuluvat esimerkiksi kaikki sähköpostiviestit aina erilaisiin kaavioihin ja tiedostoihin asti. Sosiaalisessa mediassa lähetetyt viestit ystäville ja tutuille, videot, kuvat ja jopa matkapuhelimista lähtevät ja tulevat GPS signaalit ovat myös osa jäsentymättöntä tietoa. (Vorhies 2014.) Koska jäsentymättöntä tietoa on määrältään valtavasti ja myös muodoltaan sitä on laidasta laitaan, niin se aiheuttaa paljon erilaisia ongelmia tiedon varastoimista ja analysoimista varten.

Big datassa nopeus käsittelee vauhtia, jossa tieto virtaa. Normandeau (2013) kertoo, että tiedon virtaaminen on jatkuvaa ja suurta ja sitä liikkuu esimerkiksi erilaisissa koneistoissa, sosiaalisessa mediassa, verkostoissa ja mobiililaitteissa. Vorhiesin (2014) mukaan nopeus voidaan luokitella vielä kolmeen eri luokkaan, jotka ovat tiedon liike (data-in-motion), tiedon hyödyn elinikä (life-time of data utility) ja reaaliaikainen big datan analytiikka (real time big data analytics).

Nopeus – tiedon liike

Tiedon liikettä voidaan Vorhiesin (2014) mukaan selittää esimerkiksi lukemien virtauksena, jotka on kerätty verkkosivun lokihistoriasta. Lokihistoria puolestaan kertoo esimerkiksi, kuinka monta kävijää on käynyt ja klikannut verkkosivulla. Tämä tieto on tärkeää saada varastoitua ja analysoitua, mutta tietoa jota liikkuu valtavia määriä ja valtavalla nopeudella jatkuvasti voi olla erittäin vaikeaa analysoida. Analysoinnin lisäksi varastoitua ja analysoitua tietoa täytyy osata vielä hyödyntää, jotta voidaan saavuttaa tiettyjä haluttuja lopputuloksia. (Vorhies 2014.)

Nopeus – tiedon hyödyn elinikä

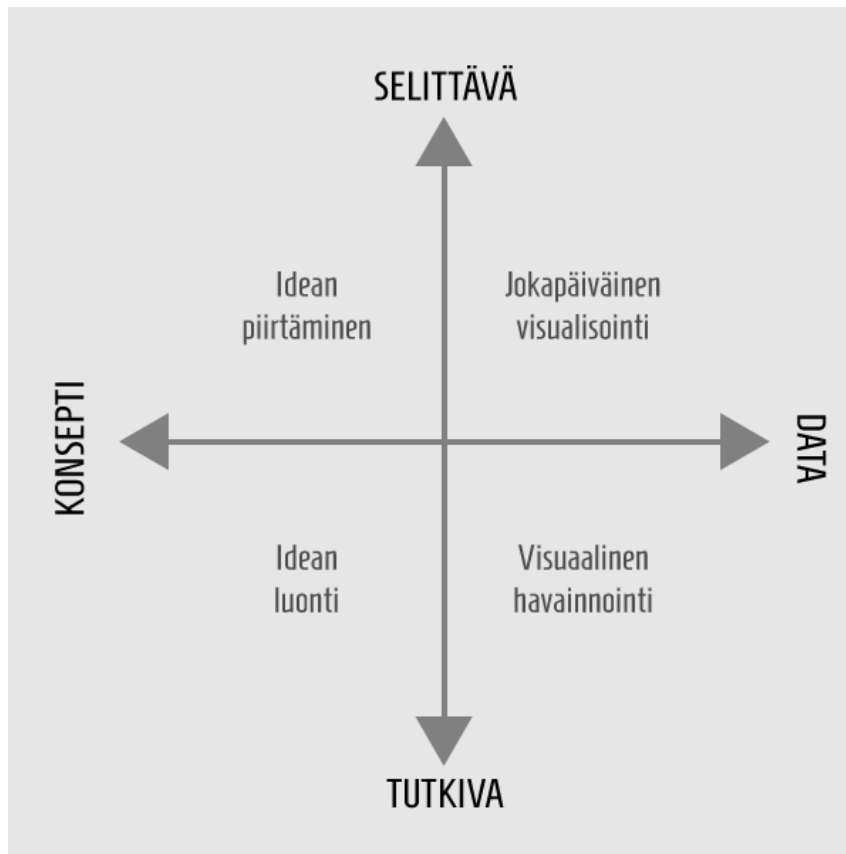
Tiedon hyödyn eliniällä tarkoitetaan sitä, kuinka kauan tieto on arvokasta ja myös pysyy arvokkaana. Tieto voi ajan kuluessa muuttua hyödyttömäksi tai hyödyllisemmäksi ja arvokkaammaksi, joka voi olla esimerkiksi yritykselle merkittävää. (Vorhies 2014.) Jos yritys säilyttää tietoa joka ei ole enää hyödyllistä, niin yritys voi tehdä vääriä päätöksiä, joka puolestaan voi johtaa esimerkiksi tappioihin erittäin kilpaillulla alalla.

Nopeus – reaaliaikainen tieto

Reaaliaikainen tieto auttaa tutkijoita ja yrityksiä tekemään tärkeitä ja tiettyihin tilanteisiin sopivia valintoja, jotka auttavat luomaan strategisia etuja, kun esimerkiksi kilpaillaan muiden yritysten kanssa. Yritysten ja tutkijoiden täytyy osata käsitellä valtavia määriä saatavilla olevaa tietoa ja tietovirtauksia, joka voi olla nykypäivänä erittäin hankalaa. (Normandeu 2013) Reaaliaikaista tietoa ovat esimerkiksi mainokset verkkokaupoissa, jotka ovat keränneet tietoa viimeisten ostosten ja klikkausten avulla.

2.2 Tiedon visualisoinnin perusteet

Joel Kanerva (2016) infograafikko.fi -sivustolta kertoo tiedon visualisoinnin käytännöistä ja tiedon visualisoinnin perusteista. Näitä perusteita on olemassa neljä ja nämä perusteet voidaan jakaa omiin akseleihinsa (kuva 2).



Kuva 2. Tiedon visualisoinnin perusteet ja perusmuodot (Kanerva 2016).

Aivan perustasolla tiedon visualisointi selittää joko konseptin tai tutkii dataa. Näiden kahden tyylin välillä on yleensä helppoa hahmottaa mitä visualisointi esittää. Konseptin kohteena toimivat erilaiset ideat, joiden tavoitteena on opettaa ja tehdä nämä ideat yksinkertaisemmiksi. (Kanerva 2016.) Konseptin avulla voidaan siis esimerkiksi kertoa, kuinka jokin tietty yritys toimii yksinkertaistetulla tasolla tai miten toimitaan uuden projektin kanssa. Datan kohteena puolestaan on statistiikka ja sen tavoitteena on tiedottaa ja tutkia (Kanerva 2016). Datan tutkimisen tapauksessa voidaan esimerkiksi kertoa, kuinka yrityksellä on mennyt viimeisen vuoden aikana tai miten valmistunut projekti on vaikuttanut asiakkaan kohdalla.

Konseptin selittämisen ja datan tutkimisen lisäksi on olemassa vielä kaksi tiedon visualisoinnin perustetta toisella akselilla kuvan 2 mukaisesti ja nämä ovat selittävä ja tutkiva. Selittävällä tiedon visualisoinnilla pyritään luomaan johtopäätöksiä jo valmiiksi käsitellystä tiedosta sekä keskitytään dokumentoimaan ja suunnittelemaan tämän käsitellyn tiedon pohjalta. (Kanerva 2016.) Esimerkiksi yritys voi tehdä johtopäätöksiä viimeisen vuoden datan perusteella ja pyr-

kiä vastaamaan nykyiseen yrityksen tilanteeseen eri tavalla. Tutkivalla visualisoinnilla tavoitteena on nimensä mukaisesti tutkiminen. Tutkivan visualisoinnin kohteena toimivat interaktio, prototyypit ja automatisointi. (Kanerva 2016) Yritys voi esimerkiksi tutkia sitä tekijää, joka on vaikuttanut eniten viimeisen vuoden aikana syntyneiden erojen kasvuun tai miten projektissa voidaan lähteä tutkimaan saatavilla olevaa dataa toisesta näkökulmasta.

Näiden neljän perusteen pohjalta tiedon visualisoiminen voidaan lopulta jakaa neljään perusmuotoon (kuva 2). Nämä tiedon visualisoinnin perusmuodot ovat idean piirtäminen, jokapäiväinen visualisointi, visuaalinen havainnointi sekä idean luonti (Kanerva 2016).

Idean piirtämiseen kuuluvat esimerkiksi erilaiset kaaviot ja kuviot, joiden avulla pyritään välittämään idea selkeästi ja helposti ymmärrettävästi toisille. Idean piirtämisen päätarkoituksena on siis kehittää yhtä tiettyä visualisointia paremmaksi ja tähän voi esimerkiksi kuulua yksityiskohtien jättäminen pois, jotta visualisoinnista saadaan mahdollisimman selkeä ja helposti tajuttava. Idean piirtämistä hyödynnetään paljon erilaisissa opetustilanteissa, esitelmissä ja infografiikoissa. (Kanerva 2016.)

Idean luonti keskittyy yleisimmin ryhmässä työskentelemiseen. Ryhmässä mietitään ja suunnitellaan ideaa sekä hyödynnetään ryhmän omaa visuaalista ajattelua, jotta saavutetaan kaikille osapuolille sopiva lopputulos. Idean luominen eroaa idean piirtämisestä, sillä idean luomisessa kehitellään paljon erilaisia nopeasti tehtyjä luonnoksia, kun idean piirtämisessä pyritään luomaan yhtä tiettyä visualisointia paremmaksi. (Kanerva 2016.)

Visuaalisen havainnoinnin voi luokitella kahteen osaan jotka jakautuvat vahvistamiseen ja tutkimiseen (Kanerva 2016). Kanervan (2016) mukaan visuaalinen tutkiminen on kaikista osa-alueista haastavin, koska visuaalisessa tutkimisessä hyödynnetään interaktiivisia ratkaisuja ja luovia tiedon visualisointeja, jotka päivittyvät myös usein. Visuaalista tutkimista käytetään myös big datan analysoimiseen. Visuaalinen vahvistaminen on yksinkertaisempi kuin visuaalinen tutkiminen. Visuaalisessa vahvistamisessa tutkitaan hypoteeseja erilaisilla visuaalisilla esitystavoilla. Näistä kahdesta yhdistyy siis visuaalinen havain-

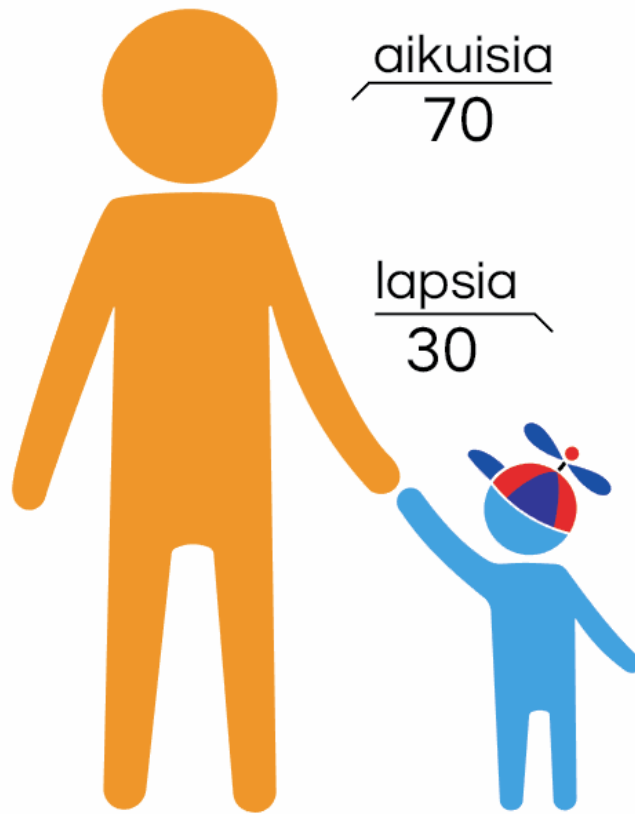
nointi, jota sitten yleisimmin käytetään testaukseen, analysoimiseen ja journalismiin. Visuaalisen havainnoinnin päätavoitteena on löytää trendejä ja ymmärtää saatavilla olevaa tietoa. (Kanerva 2016.)

Viimeisenä perusmuotona on jokapäiväinen tiedon visualisointi. Tähän osioon kuuluvat kaikki perusgraafit joita käytetään havainnoimaan tietoa, jota on ei ole paljoa saatavilla. Perusgraafeja ovat muun muassa viiva- ja pistekaaviot. Koska jokapäiväisen tiedon visualisoinnilla pyritään välittämään vähäistä tiedon määrää mahdollisimman ymmärrettävästi, niin jokapäiväisen tiedon visualisoinnin tavoitteena on vakuuttaa lukija selkeillä graafeilla ja viesteillä. (Kanerva 2016.)

2.3 Infografiikka

Koska big dataa kertyy jatkuvasti ja valtavia määriä, niin siinä samalla syntyy huonoa tai turhaa tietoa. Nykyään tarvitaankin uusia keinoja välittää tätä hyvää tietoa ja yksi suosituimmista keinoista nykypäivänä on infografiikka. Infografiikka ei ole pelkästään vain numeroita ja kuvia, vaan infografiikalla halutaan kertoa ja välittää hyvää tietoa yksinkertaisella ja tehokkaalla tavalla (kuva 3). Infografiikka auttaa ihmistä muistamaan, hahmottamaan ja sisäistämään tietoa, kun tietoa ollaan muutettu infografiikaksi (Kanerva 2016).

IKÄ



Kuva 3. *Jos maailma olisi 100 asukkaan kylä - Ikä* (Tuomas Ruotanen 2017).

Kuva 3 on yksi Sanoma Pro:lle toimeksiantona tehdyistä infograafeistani, otsikoituna *Jos maailma olisi 100 asukkaan kylä*. Kuva 3 kertoo yksinkertaisella ja visuaalisella tavalla lukijalle, kuinka paljon aikuisia ja lapsia olisi 100 asukkaan kylän kokoisessa maailmassa. Kuvasta 3 on helppo hahmottaa, että maailmassa aikuisia on lapsia enemmän ja kuvan yksinkertaisuuden vuoksi tämä tieto on myös huomattavasti helpompaa sisäistää.

Infografiikalla pyritään hyödyntämään ihmisen erilaisia ominaisuuksia, kuten aisteja. Kun puhutaan tiedon visualisoinnista, niin silloin kaikista aisteista tärkein ja dominoivin on näköaisti. Tutkimusten perusteella ihmisen aivot varoavat jo pelkästään 50 – 80 prosenttia erilaisten visuaalisten muotojen käsitteilyyn (Krum 2013, 15). Tämän vuoksi ihmisen on helpompaa muistaa kuvia tekstien ja numeroiden sijaan. Ihmisen selviytymisvaistoon kuuluva hahmojen-

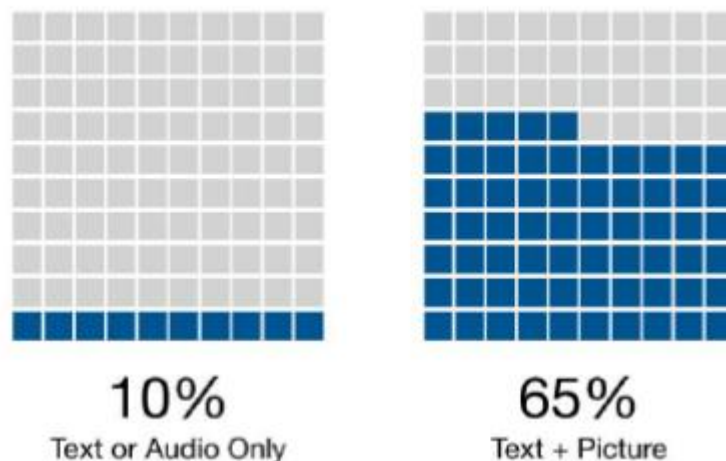
ja kuvioidentunnistaminen auttavat ihmistä ymmärtämään ja kuvittelemaan mielessään tietoa erilaisista tilanteista (Krum 2013, 15). Tämän ansiosta ihmisen on helppoa ymmärtää, mitä tavallinen kaavio voi kertoa esimerkiksi yrityksen suunnasta. Itse infografiikassa pelkkien kaavioiden tai numeroiden lukeminen ja näkeminen eivät ole riittävää antamaan ihmiselle tarvittavaa tietoa, koska nämä eivät välttämättä kerro kontekstia (Krum 2013, 16). Kontekstin avulla infografiikassa ihminen pystyy tekemään tarvittavan yhteyden esimerkiksi eri kaavioiden välillä, joista ihminen näkee yrityksen nimen, luvut ja nousevan käyrän. Nopealla vilkaisulla ihminen saa selville, että yrityksen kasvu on positiivista ja voi lähteä tekemään tarvittavia suunnitelmia tulevaisuudelle, jotta käyrä pysyisi johtosuuntaisena.

Picture superiority effect

Krum (2013, 20) kertoo näköaistin vaikutuksista tiedon visualisoinnissa ja infografiikassa myös ilmiöstä nimeltä picture superiority effect, joka voidaan suomentaa *kuvan paremmuus* -ilmiöksi. Kuvan paremmuus -ilmiössä ihminen muistaa pidemmällä aikavälillä kuvan tekstiä paremmin. Tutkimuksessa joka on pohjautunut kuvan paremmuus -ilmiöön, on saatu selville, että ihminen muistaa vain kymmenen prosenttia lukemastaan tekstistä kolme päivää myöhemmin (kuva 4).

Picture Superiority Effect

Memory retention after 3 days



Kuva 4. Muistin säilyttäminen kolmen päivän jälkeen (Krum 2013, 22).

Kun tekstin oheen on lisätty olennainen tekstiin liittyvä kuva, niin silloin ihmisen on mahdollista muistaa kolmen päivän päästä jopa kuudenkymmenenviiden prosentin verran tietoa. (Krum 2013, 22.)

Yritykset ovatkin hyödyntäneet tätä ilmiötä jo monien vuosien ajan ja pyrkineet suunnittelemaan ja luomaan itse oman logonsa (kuva 5). Kuten kuvassa 5 nähdään muutama esimerkki tunnetuista logoista, niin ne ovat yleensä helposti muistettavia ja yksinkertaisia ja nämä samat logot ovat myös väreiltäänkin yksi- tai kaksivärisiä.



Kuva 5. Tunnettujen yritysten logoja (Krum 2013, 22).

Koska ihmiset muistavat nämä brändit ja logot helpommin, niin ei ole ihme, että kuvan paremmuusilmiötä on havaittavissa ympärillämme jokapäiväisessä elämässämme. Kun asiakas astuu kauppaan, niin mitä todennäköisemmin asiakas valitsee tuotteen, joka on hänelle jo ennestään tuttu. Tässä tapauksessa yrityksen täytyy suunnitella tuotteidensa paketoinnit siten, että yrityksen brändi on selkeästi nähtävillä. (Krum 2013, 21.)

3 OPPIMISPELI

Merriam-Webster (s.a) sanakirja kertoo pelin voivan olla fyysistä tai henkistä, määriteltynä pelin sääntöjen ja osapuolien välillä. Pelejä pelataan esimerkiksi pelkästään nautintoa varten ja pelejä voidaan hyödyntää tehokkaana oppimisvälineenä oppimisympäristössä. Yleensä termiä peli määritellään eri pääkohdilla kuten tavoitteella (goal), säännöillä (rules), haasteilla (challenge) ja vuorovaikutuksella (interaction). Nämä kaikki pätevät hyvin myös oppimispeleihin. Oppimispeleissä pyritään aina saavuttamaan tiettyjä opetuksellisia lopputuloksia, kun taas tavallisissa peleissä ja leikeissä tavoitteena voi olla pelkästään voittaminen.

Koska tavalliset pelit ja oppimispelit jakavat samoja ominaisuuksia, niin ei ole ihme, että on tehty useita tutkimuksia vuosien aikana pelien vaikutuksista ja hyödyistä oppimisympäristössä. Yksi hyvin tärkeä termi oppimispeleihin liittyen on pelillistäminen (gamification). Pelillistämisessä pelejä tuodaan aktiivisemmin esille arkielämän erilaisissa tapahtumissa, kuten työpaikalla tai koulussa. Pelillistämisen ymmärtäminen auttaa myös oppimispelin selittämisessä, koska kaikki pelillistämiseen liittyvät asiat luovat perustan oppimispeleille.

3.1 Pelillistäminen

Termi pelillistäminen on oletettavasti lähtöisin britannialaiselta Nick Pellingiltä vuonna 2002 (Haonperä 2013). Pelillistämisessä otetaan pelien eri elementit käyttöön todellisessa toimintaympäristössä ja pelillistämällä voidaan muuttaa tavanomaiset tehtävät motivoiviksi kokemuksiksi (EdTechReview 2013). Näitä elementtejä, joita peleihin käytetään pelillistämisessä ovat yleisimmin pisteet (score), saavutukset (achievement), haasteet, tehtävät (task) ja tarina (story) (Ramirez & Squire 2015, 629).

Pelillistämisen asiantuntija ja professori Karl Kapp (2014) Bloomsburgin yliopistosta kertoo hyvin pelillistämisen käsitteenä sekä sen perusteet. Pelillistämisen perusteet ovat helpompi ymmärtää lautapelinä, johon kuuluu esimerkiksi noppia, kortteja, pelinappuloita ja itse pelilauta. Nämä osaset erikseen vastaavat erilaisia asioita todellisessa toimintaympäristössä ja kun nämä palaset yhdistetään ja pelille luodaan säännöt, niin yhdessä ne luovat pelillistämisen perusteet.

Pelilauta vastaa toimintaympäristöä, kuten työpaikkaa, joka kertoo pelin tarinan. Työpaikalla tehdään esimerkiksi omassa pienemmässä ryhmässä tiettyä projektia ja ryhmän jäsenet vastaavat pelilaudalla olevia pelinappuloita, jotka pyrkivät pääsemään aloituspaikasta maaliin pelilaudan sisällä. Työympäristössä ryhmälle voidaan antaa projekti, sille tarvittavat tehtävät ja aikataulu, sekä muut tarvittavat säännöt, jotta projekti pystytään viemään alusta loppuun. Pelistä löytyvien korttien avulla kerrotaan tietoa siitä, kuinka peli tulee etenevänsä ja sama pätee myös todellisessa työympäristössä, jossa projektin edetessä tulee entistä enemmän selvemmäksi lopullinen päämäärä. Projektia tehtäessä voi tietysti ilmestyä satunnaisia ongelmia ja esteitä täysin yllättäen ja pelilautaesimerkin mukaisesti noppa tai nopat vastaavat tätä sattumanvaraisuutta pelissä. Joskus kun heittää noppaa ja nopan antama lukema on pieni, niin pelilaudalla voi joutua ottamaan hieman takapakkia ja sama pätee myös todellisessa toimintaympäristössä. Projektin aikana annetaan kannustimia ja palkintoja, kun saavutetaan tiettyjä päämääriä. Näillä halutaan edistää projektin kulkua sekä motivoida työntekijöitä, tai vastaavasti palkita hyvin pärjäävää pelaajaa pelissä, joka on saavuttanut pelilaudalla tietyn alueen. (Kapp 2014; MeKiwi 2017.)

3.2 Game-based learning (GBL)

Erilaisia pelejä ja pelityyppejä on käytetty vuosien ajan opettamisen apuvälineenä. Pelien avulla oppiminen (game-based learning) on yksi käytetyimmistä pelin tyypeistä, jota käytetään luokahuoneissa ympäri maailmaa. Pelien avulla oppimisella pyritään saavuttamaan tiettyjä määriteltyjä oppimistuloksia pelien avulla, kun taas pelillistämisessä keskitytään enemmän pelimekaniikan ja peliajattelun soveltamiseen eri toimintaympäristöihin. (EdTechReview 2013.)

Opettajat suunnittelevat oppilaille peleihin liittyviä näkökohtia, joilla pyritään parantamaan oppilaiden oppimiskokemusta. Opettajat ja oppilaat työskentelevät yhdessä kohti tiettyä päämäärää, jonka aikana valitaan erilaisia toimia ja koetaan näiden valittujen toimien aiheuttamat seuraukset. Pelien avulla oppimisella oppiminen saadaan tehtyä myös mielenkiintoiseksi ja se voi auttaa oppilaita motivoitumaan opetusmateriaaliin ja itse oppimiseen tehokkaammin.

Koska luokkahuone toimii simuloituna riskivapaana ympäristönä, niin oppilaiden ei tarvitse huolehtia virheiden tekemisestä, vaan he voivat vapaasti oppia yrityksien ja niistä syntyneiden erehdyksien avulla ja välittää näitä harjoiteltuja oppeja oikeaan elämään. (EdTechReview 2013.)

4 TEKNIIKAT JA VÄLINEET

Tässä luvussa kerrotaan eniten opinnäytetyössä käytetyistä tekniikoista ja välineistä tarkemmin sekä miksi näitä tekniikoita ja välineitä käytettiin ja valittiin oppimispeliä tehdessä. Kaikkia käytettyjä työkaluja luvussa ei siis käydä läpi, mutta muita tekniikoita ja välineitä joita käytettiin oppimispelin tekemisessä, olivat HTML, CSS ja JSON.

Adobe Illustrator ja vektorigrafiikka

Adobe Systemsin luoma Adobe Illustrator on yksi maailman suosituimmista ja käytetyimmistä piirto-ohjelmista. Illustrator perustuu vektorigrafiikkaan, joka tarkoittaa tietokonegrafiikkaa perustuen matemaattisiin lausekkeisiin. Tämän vuoksi vektorigrafiikka on vapaasti skaalattavaa, eli kuvaa voidaan helposti muuttaa ilman, että tarvitsee pelätä grafiikan laadun heikentymistä toisin kuin bittikarttagrafiikalla tehdyssä grafiikassa. Vektorigrafiikkaa on hyödynnetty jo pitkään esimerkiksi erilaisissa julisteissa ja logojen suunnittelussa, mutta nykyään myös elokuvissa ja peleissäkin, juuri sen helppokäyttöisyyden vuoksi.

Tämän opinnäytetyön toimeksiannon oppimispeliin liittyvänä henkilökohtaisena tavoitteena oli luoda persoonallista ja mahdollisimman korkealaatuista grafiikkaa, joten Illustratorin tarjoamat ominaisuudet vektorigrafiikkaan liittyen sopivat tähän parhaiten. Kaikki grafiikka mitä oppimispelissä käytettiin, on aluksi tehty Illustratorilla, minkä jälkeen grafiikkaa käsiteltiin Photoshopilla.

Adobe Photoshop

Adobe Photoshop on Illustratorin lailla Adobe Systemsin kehittämä ohjelma, joka pohjautuu kuvankäsittelyyn. Photoshopia käytetään kuvien muokkaami-

seen painotuotantoon sekä kuvien luomiseen Internetiin digitaalisessa muodossa. Illustratorin lailla Photoshop on yksi käytetyimmistä kuvankäsittelyohjelmista ammattilaisten keskuudessa.

Kuvankäsittelyssä olen käyttänyt Photoshopia jo vuosien ajan, jonka vuoksi päädyin käyttämään sitä oppimispeliä tehdessä. Photoshop toimii myös erittäin hyvin Illustratorin kanssa yhdessä, joten työnkulku oli nopeampaa.

JavaScript ja jQuery

JavaScriptiä käytettiin oppimispelin pääohjelmointikielenä ja jQuery on avoimen lähdekoodin JavaScript-kirjasto, jota käytettiin laajentamaan JavaScriptiä oppimispelissä. JavaScriptillä voidaan luoda dynaamisia verkkosivuja, ja jQuery tekee esimerkiksi animaatioiden ja tapahtumakäsittelijöiden käyttämisen helpommaksi.

Vaikka JavaScriptiä käytetään enimmäkseen verkkosivujen luomiseen, niin JavaScript soveltuu yhtä hyvin myös pelien tekemiseen. JavaScript valittiin oppimispeliin ohjelmointikieleksi juuri sen helppokäyttöisyyden ja monipuolisuuden vuoksi.

Apache Cordova

Koska oppimispelin yksi tavoitteista oli luoda peli tabletille, niin tarvittiin keino luoda peli valmis Android-käyttöjärjestelmälle. Apache Cordovan avulla voidaan luoda HTML-pohjaisia mobiilisovelluksia matkapuhelimille ja tableteille. Cordova on täysin ilmainen ja tarjolla on myös avoin lähdekoodi niille, joita kiinnostaa tutusta tarkemmin Cordovaan tai jopa muokata lähdekoodia omien tarpeidensa mukaan. Cordovalla voidaan tehdä mobiiliohjelmia usealle alustalle ja näistä tunnetuimpia ovat Android-, iOS- ja Windows-käyttöjärjestelmät.

Koska Apache Cordovan käyttö oli jo ennestään tuttua mobiiliohjelmoinnin opintojen osalta, niin tässä tapauksessa Cordova oli paras vaihtoehto mobiilisovelluksen luomiseen.

5 OPPIMISPELIN TOTEUTUS, CASE: AIKALAISENA AMERIKASSA

Tässä luvussa kerrotaan toimeksiannosta ja vaatimuksista, miten alun suunnitteluprosessi eteni ja kuinka pelille luotiin taustat ja napit. Luvussa käsitellään myös tarkemmin infograafin luomista sekä miten sovellus ohjelmoitiin toimivaksi kokonaisuudeksi ja luvun lopussa esitellään valmis sovellus.

Toimeksianto

Toimeksiantonani oli tehdä Yhdysvaltojen historiaan keskittyvä oppimispeli Sanoma Pro Oy:lle. Toimeksiannolle toivottiin, että tämä oppimispeli tehtäisiin tabletille ja kohderyhmänä olisivat pääasiassa yläkouluikäiset ja sen ohella myös sitä vanhemmat opiskelijat. Oppimispelin tavoitteena on matkata Yhdysvaltojen poikki vastaamalla matkan aikana monivalintakysymyksiin oikein. Oikealla vastauksella avautuu uusi kysymys sekä pelin aikana nähdään edistyminen esimerkiksi pisteiden avulla.

Suunnitteleminen

Projekti aloitettiin kirjoittamalla asioita ylös kynällä ja paperilla ajatuskarttaan. Ajatuskartta on loistava keino, kun suunnitellaan suurempaa projektia. Ajatuskarttaan voidaan lisätä kaikenlaisia työhön liittyviä asioita, vaikka kaikki ylös kirjatut ajatukset eivät lopulta päätyisikään lopulliseen työhön. Tässä tapauksessa kirjoitin ajatuskarttaan, millaisia tekniikoita ja välineitä tulisin käyttämään toimeksiannossa. Ajatuskarttaan lisättiin myös muita asioita ja ideoita, jotka tulisivat olemaan olennaisia ajatuksia työtä tehdessä, hyvinä esimerkkeinä kohderyhmä ja mikä pelin aihealue. Kun alustava ajatuskartta oli valmis, niin suunnittelin oppimispelin visuaalista ilmettä piirtämällä ja kirjoittamalla lisää uusia ajatuksia. Nämä ajatukset eivät sopineet ajatuskartan malliin, koska niihin kuuluivat esimerkiksi piirrokset oppimispelin sommittelusta ja asettelusta sekä ideat liittyen pelin eri elementteihin, kuten millaisia mahdolliset napit ja taustakuvat voisivat olla.

Kun olin tyytyväinen alustaviin ideoihin, niin seuraavana täytyi miettiä miten itse peli tulisi toimimaan ohjelmoinnin näkökulmasta. Tein vuokaavion tapaisen yksinkertaistetun verkkodiagrammin, johon on merkitty kaikki pelissä kulkevat tapahtumat järjestyksessä (kuva 6).



Kuva 6. Kuva pelin ohjelmallisesta rakenteesta.

Tällä tavalla pyrin tekemään pelistä loogisen ja välttämään mahdollisia ongelmatilanteita pelin kulun osalta. Peli rakentuu kuvan 6 tapaan ylhäältä alas ja ensimmäisenä kohtana on pelin aloitus, josta siirrytään kysymykseen, joka puolestaan sisältää kolme eri vastausvaihtoehtoa. Pelissä on aina kaksi väärää vastausta, joilla saa nolla pistettä ja palataan uudelleen kuvan 6 mukaisesti kysymys-kohtaan. Oikealla vastauksella saadaan piste ja samalla avautuu uusi kysymys ja peliin piirtyy uusi reitti kartalle. Kysymyksiin vastataan niin

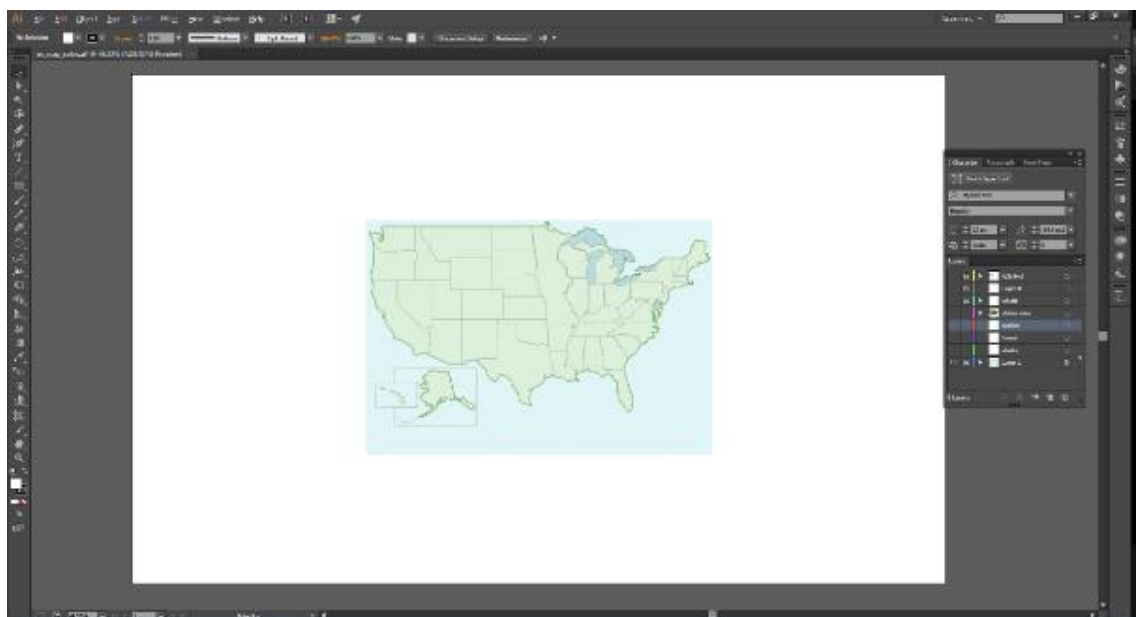
monta kertaa, kunnes ne ovat loppuneet. Kun ollaan pelin lopussa, niin pelaajalle annetaan mahdollisuus aloittaa peli uudelleen ja nähdä lopulliset pisteet kuten kuva 6 näyttää.

Kun olin tehnyt kaikki valmistelevat vaiheet projektia varten, niin sain käsikirjoituksen Sanoma Pro:lta, josta löytyi peliin tulevat kysymykset ja niihin kuuluvat vastausvaihtoehdot, joita sain tarpeen vaatiessa muokata vapaasti sovelukseen sopivaksi. Käsikirjoituksen ansiosta minun ei siis tarvinnut miettiä suunnitteluvaiheessa peliin tulevia kysymyksiä, vaan pystyin keskittymään enemmän oppimispelin visuaaliseen ilmeeseen.

5.1 Oppimispelin visuaalinen ilme

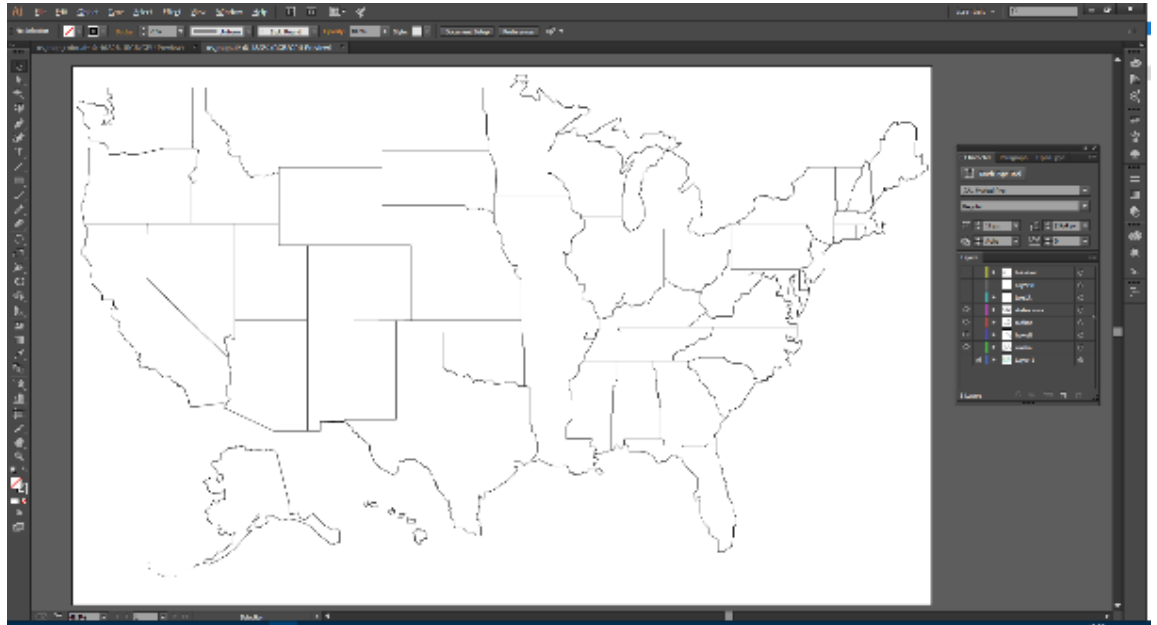
Saamassani käsikirjoituksessa oli mukana Yhdysvaltojen kartta, mutta se ei soveltunut tähän työhön, koska kuva oli heikkolaatuinen ja myös pienikokoinen, joten päätin tehdä täysin uuden kartan käyttäen tätä alkuperäistä karttaa pohjana. Päätin tehdä kartasta vektorigrafiikkaa, joten paras työväline tähän oli Adobe Illustrator. Vektorigrafiikkaa voidaan skaalata ilman, että kuvan laatu huononee ja grafiikkaa tehdessä se on hyvä ominaisuus.

Aloitin työskentelyn luomalla uuden Illustrator projektin, johon linkitin alkupe-
räisen kuvan kartasta, joka oli saamassani käsikirjoituksessa (kuva 7).



Kuva 7. Illustrator-projektiin linkitetty kuva Yhdysvaltojen kartasta.

Seuraavaksi valitsin Illustratorin kynä-työkalun (pen tool) jolla piirsin kartan ääriviivat. Kuten kuvasta 8 näkee, pyrin piirtämään tämän Yhdysvaltojen kartan mahdollisimman tarkasti saamani mallin mukaan. Kun ääriviivat olivat piirretty, niin sen jälkeen kuvaa voi skaalata vapaasti suuremmaksi ilman pelkoa siitä, että vektorigrafiikan laatu huonontuisi.



Kuva 8. Kartan ääriviivat piirretty Illustratorin kynä-työkalua käyttäen.

Skaalauksen jälkeen pienensin käyttämäni ääriviivan kokoa viidestä pikselistä kahteen pikseliin, koska mielestäni liian paksu ääriviiva ei tulisi sopimaan lopulliseen kuvaan.

Koska tästä kartasta tulee pelin tausta, joka näkyy aina kysymysten välillä, niin päätin lisätä osavaltioiden nimet ja värit tehdäkseni tästä taustasta mielenkiintoisemman (kuva 9).



Kuva 9. Valmis kartta vektorigrafiikkana.

Adobe Illustrator tarjoaa paljon erilaisia väriryhmiä, joita kutsutaan Illustratorissa *color swatch* -nimellä ja näitä on lajiteltu useisiin erilaisiin luokkiin. Käytin Illustratorista löytyvää valmista color swatch -väriryhmää nimeltä *PANTONE+ Pastels & Neons Coated color swatches*, koska pastellisävyt eivät olisi liian häiritseviä katsoa ja nämä värit eivät veisi täyttä huomiota itse pelistä. Täytin kartasta löytyvät osavaltiot eri väreillä Illustratorin *live paint bucket* -työkalulla (kuva 9) ja lopuksi varmistin kaikkien tekstien paikat sekä tarkistin samalla, että kartan ääriviivat yhdistyivät toisiinsa.

Kun kaikki vaiheet oli tehty Illustratorilla, niin vein valmiin kartan Adobe Photoshopin puolelle, jossa pelin tausta lopulta viimeisteltiin (kuva 10).



Kuva 10. Keskeneräinen pelin tausta Photoshopissa.

Halusin tehdä taustasta vanhentuneen näköiselle paperille piirretyn kartan (kuva 10), josta näkyisi selvästi kulumisen merkkejä. Ensimmäisenä vaiheena Photoshopissa lisäsin useita erilaisia tasoja (layer) päällekkäin. Näitä tasoja voidaan Photoshopissa muokata läpinäkyvyydellä (opacity) ja erilaisten sekoitustilojen (blending mode) avulla. Jo pelkästään näiden kahden Photoshopista löytyvien ominaisuuksien hyödyntäminen antaa paljon erilaisia mahdollisuuksia luoda persoonallisia kuvia. Tässä tapauksessa sekoitustiloista käytettiin eniten multiply-nimistä sekoitustilaa, koska sen avulla voidaan sekoittaa päällekkäisiä tasoja helposti huomaamatta toisiinsa. Esimerkiksi tyhjälle tasolle maalattiin ensimmäisenä muutama tumma läikkä käyttämällä maalaustyökalua, jolle asetettiin pehmeät reunat, minkä jälkeen tälle tasolle asetettiin multiply-sekoitustila. Tämän jälkeen lisätään uusi taso aiemman alapuolelle, mille lisätään puristetun paperin tekstuuri (kuva 11).



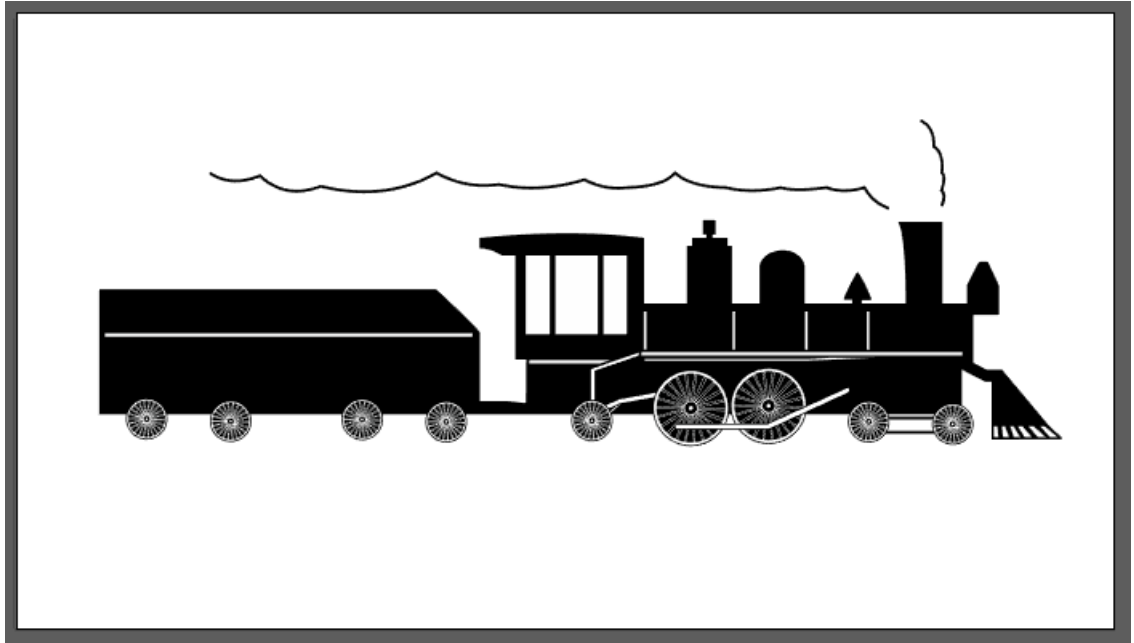
Kuva 11. Ilmainen ja vapaasti käytettävä paperi-tekstuuri sivustolta www.pexels.com, jota käytettiin luomaan tekstuuria karttaa varten.

Paperi-tekstuuria suurennetaan, jonka jälkeen lasketaan läpinäkyvyyttä sekä lisätään multiply-sekoitustila. Koska paperi-tekstuuri on aiemmin tehtyjen tummien läikkien alapuolella, niin nämä läikät jäävät paperi-tekstuurin päälle. Näin kuvan kartta näyttää enemmän kuluneemmalle ja kartasta saadaan enemmän persoonallisemman näköinen.

Junaliput – pelin nappien graafinen toteutus

Kun pelissä edetään, niin näyttäisi sille kuin oltaisiin matkalla Amerikan poikki. Tämän vuoksi tahdoin pelin yhdeksi teemaksi matkustamisen ja lopulta päädyinkin hyödyntämään tätä ajatusta luomalla pelin napeista, joilla esimerkiksi suljetaan ikkunoita ja jatketaan pelissä eteenpäin, juna-aiheisia. Pelin napit ovat grafiikoiltaan vanhan ajan tyyllisiä junalippuja. Näillä grafiikoilla ja muilla visuaalisilla keinoilla tavoitteenani oli luoda pelille tarina, joka kertoo pelin nimen mukaisesti aikalaisesta Amerikassa, joka pyrkii matkustamaan maan poikki junan kyydissä. Jotta pystyisin luomaan tämän ajatuksen, päätin että pelin junalippujen täytyisi näyttää melko uskottavalta.

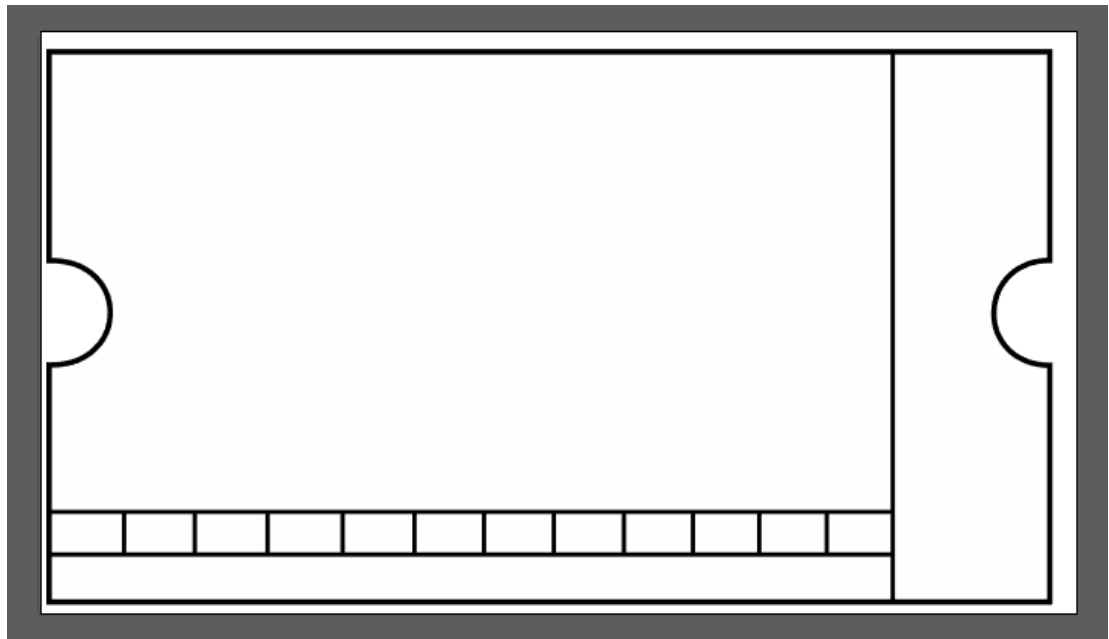
Junalippujen luominen alkoi ensiksi tutkimalla vanhanaikaisia junalippuja. Huomattavimmat merkinnät junalipuissa olivat itse junan kuva keskellä lippua, kuukaudet ja päivät sekä junan saapumis- ja lähetysmerkinnät.



Kuva 12. Illustratorissa tehty juna junalippua varten.

Juna piirrettiin Yhdysvaltojen kartan tapaan Illustratorissa käyttäen aluksi kynä-työkalua (kuva 12). Juna ja junan vaunu tehtiin mustavalkoiseksi, koska menneen ajan junalipuissa ei käytetty muita värejä juuri ollenkaan sekä yhden tai kahden värin käyttäminen soveltui myös lopulta parhaimmaksi vaihtoehdoksi tähän tarkoitukseen. Pelin tausta on jo värikäs, joten yhtä värikästä junalippua värikkään kartan päältä olisi todella vaikeaa hahmottaa.

Kun juna oli tehty valmiiksi Illustratorissa, niin seuraavaksi oli vuorossa ääriviivojen tekeminen itse junalipulle (kuva 13). Näiden ääriviivojen sisäpuolelle sijoitetaan aiemmin luotu kuva junasta ja nappeihin sopivat tekstit, kuten *jatka matkaa* ja *takaisin alkuun*.



Kuva 13. Junalipun ääriviivat Illustratorissa.

Huomioitavat kohdat ääriviivoja tehdessä olivat kuukausille sopivat pienet kentät ja näiden alapuolella oleva tila päivämäärille, lipun oikeassa laidassa oleva laajempi alue johon voi kirjoittaa junan saapumis- ja lähtemisajankohdat, sekä suurin alue, johon tulisi junan kuva sekä napeille sopivat tekstit ja muita yksityiskohtia (kuva 13). Kun juna ja lipun ääriviivat olivat valmiit Illustratorissa, niin pystyin jatkamaan lippujen viimeistelyä Photoshopin puolella.



Kuva 14. Valmis junalippu viimeisteltynä Photoshopissa.

Photoshopin puolella prosessi toimi samalla tavalla kuin Yhdysvaltojen karttaa tehdessä. Aluksi pohjalle laitetaan paperitekstuuri, jonka päälle sitten sijoitetaan junalippua varten tehty ääriiviiva. Kuvan 14 mukaisesti tämän ääriviivan sisäpuolelle laitetaan juna ja pelin napeille sopivat tekstit. Pieniin kenttiin tulivat kuukausien nimet lyhennettynä englanniksi sekä niiden alapuolelle päivämäärien numerot yhdestä aina kolmeenkymmeneen asti. Lisäsin lopuksi myös pieneksi yksityiskohdaksi junalipun numeron ja oikealla sijaitsevassa kentässä oleviin saapumis- ja lähtemisaikoihin tarkemmat kuvitteelliset ajankohdat. Fonttina päätin käyttää klassista Times New Romania, joka mielestäni antaa hyvän vaikutelman vanhemmasta fonttityylistä, mutta joka ei samaan aikaan ota pois nykyaikaisempaa ilmettä. Fonttivalinta siis tasapainottelee uuden ja vanhan ajan ilmeen välillä, joka lopulta sopi täydellisesti historia-aiheiseen oppimispeliin.

Koska yhtenä tavoitteenani oli luoda tarinaa näiden grafiikoiden kautta, niin viimeiseen *takaisin alkuun* -nappiin päätin lisätä pienen reiän, jonka junan kuvitteellinen konduktööri olisi merkinnyt matkustamisen päättymiseksi (kuva 15).

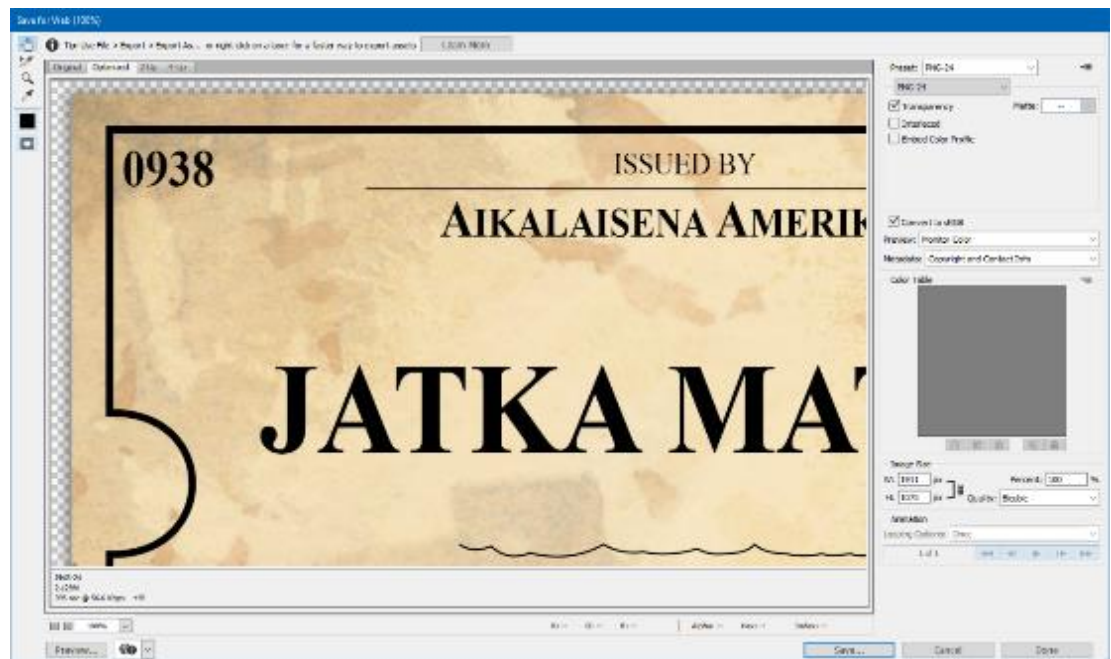


Kuva 15. Pienellä yksityiskohdalla voidaan kertoa tarinaa eteenpäin.

Kaikilla näillä pienillä yksityiskohdilla pyrin saavuttamaan mahdollisimman uskottavan näköisen junalipun ulkoasun ja samalla pitää oman graafisen ilmeen ja osaamisen näkyvillä kaikissa grafiikoissa joita tein tätä oppimispeliä varten.

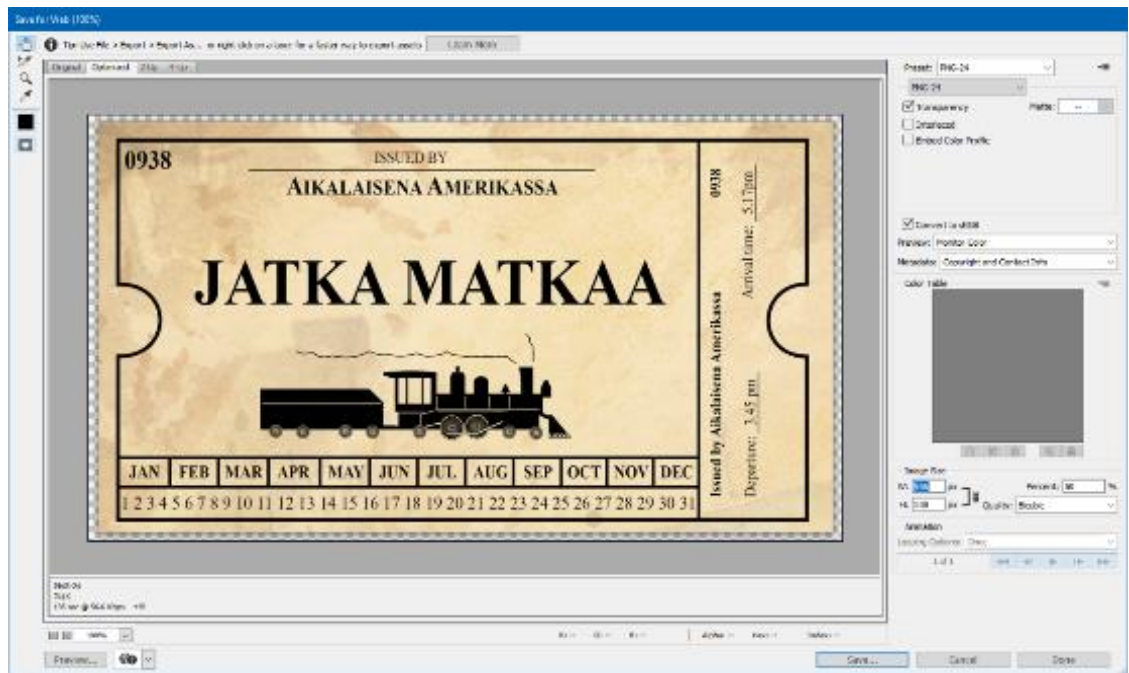
Grafiikoiden kuvakokojen muuttaminen peliin sopivaksi

Kun kaikki grafiikat olivat valmiita peliä varten, niin täytyi ottaa huomioon niiden tiedostokoot peliä varten. Koska peli luotiin alustavasti tablettikäyttöön, niin pelin koko ei saisi olla valtavan suuri. Kuvien kokojen muuttamisessa käytin Photoshopin *save for web* -työkalua. Aluksi kaikkien kuvien koot olivat resoluutioiltaan teräväpiirron luokkaa, joka siis vastaa 1920 X 1080 pikselin tarkkuutta (kuva 16).



Kuva 16. Täysikokoinen kuva peliin kuuluvasta jatka-napista.

Koska junaliput eivät koskaan tulisi olemaan näytöllä niin suuria, niin loogisinta oli pienentää niiden resoluutiota viiteenkymmeneen prosenttiin. Kuvassa 16 on alkuperäinen kuva, jonka resoluutio oli aluksi 1920 X 1080 pikseliä sekä kuvan tiedostokoko oli päälle kaksi megatavua(megabyte).



Kuva 17. Puolet pienempi kuva peliä varten.

Kun kuvan kokoa pudotettiin viiteenkymmeneen prosenttiin, niin kuvan uudeksi resoluutioksi tuli lopulta tarkalleen 956 X 538 pikseliä sekä kuvan tiedostokoko putosi huomattavasti alle 750:een kilotavuun(kilobyte) (kuva 17). Tämä prosessi tehtiin kaikille pelin eri grafiikoille ja pelin kokonaiskoko putosi muutamasta kymmenestä megatavusta vain kymmenen megatavun paikkeille.

Infograafit ja kuvat pelin vastauksia varten

Kaikilla pelin vastauksilla on kuva tai vaihtoehtoisesti infograafi. Tämä oli yksi pääkeinoista, joilla halusin visualisoida tietoa pelissä. Kysymys antaa tiedolle pohjan ja vastauksessa oleva kuva auttaa laajentamaan oikein vastattua kysymystä pelaajalle paremmin. Koska kuva on helpompi muistaa verrattuna tekstiin, niin oppimiskäyttöä varten tämä ratkaisu on tehokas tehtynä oikein.

Kaikki vastauskuvat, jotka eivät olleet infograafeja, tehtiin käyttämällä Photoshopia, ja infograafeissa käytettiin Photoshopin lisäksi myös Illustratoria. Kuvista tehtiin visuaalisesti hillittyjä pelin teeman mukaisesti (kuva 18).



Kuva 18. Esimerkki oikean vastauksen kuvasta.

Tilaa kuville oli käytettävissä 400 X 350 pikselin verran, joten kuviin ei voitu tai tahdottu tehdä yksityiskohtia (kuva 18). Tämän vuoksi päädyin käyttämään valkoista kenttää kuvan alaosaan selventämään vastaustekstiä kuvasta. Reunuksen käyttäminen tekstikentässä ei ollut paras valinta, koska esimerkiksi värikäs reunus vaan katoaisi värikkääseen kuvaan. Kuvien täytyy siis olla helposti luettavissa, niin että vastausteksti on selkeästi esillä ja vastauksen ohessa olevaa kuvaa voidaan myös vilkaista nopeasti ja siirtyä seuraavaan kysymykseen.

Infograafeja tehdessä halusin laajentaa kysymyksestä saatavaa vastausta enemmän, mutta samalla pysymällä alkuperäisessä aiheessa. Tavoitteena oli siis luoda esimerkiksi joihinkin tapauksiin laajempaa perspektiiviä siitä, miten historia on muuttunut vuosien saatossa. Tämän lisäksi infograafien suunnittelussa ja luomisessa tuli ottaa huomioon erilaisia tiedon visualisointiin ja infograafeihin kuuluvia keinoja. Näitä olivat tekstin selkeys, tilan käyttö ja kuinka tietoa voidaan tukea ja välittää myös pelkästään kuvien avulla (kuva 19).

Aivan. Ymmärrät finliskaa, siis suomen ja englannin sekakieltä.

Euroopasta lähteneiden siirtolaisten määriä vuosina 1821-1929



Kuva 19. Valmis infograafi liittyen Euroopasta lähteneiden siirtolaisten määrään.

Kuvien täytyy olla helposti muistettavissa ja samalla yhdistettävissä saatavilla olevan tiedon kanssa. Samalla täytyi ottaa huomioon, kun peliä pelataan, niin pelaaja haluaa saada selville oikean tai väärän vastauksen tavalla tai toisella. Kaikkien näiden asioiden väliltä täytyi siis löytää sopiva tasapaino. Kuvassa 19 ensimmäisenä ja ylimpänä on kysymyksen suora vastaus ja tämän alapuolella on otsikoituna vastaukseen liittyvä aihe. Tekstin ohessa on otsikkoon sopiva kuva, johon tekstin pystyy yhdistämään. Pyrin kuvan 19 mukaisesti sijoittamaan luvut ja maiden nimet allekkain oman värillisen lohkon alapuolelle.

Koska tahdoin tehdä tavallisten graafien lisäksi infograafeja, joissa ei ollut taulukoita tai palkkeja, niin silloin infograafeissa tärkeintä oli liittää helposti tunnistettava kuva lyhyen tekstin lisäksi. Esimerkiksi kuvan 19 infograafissa ensimmäisenä esille nousee laiva, joka on väritetty kolmella eri värillä. Kun pelaaja näkee tämän, niin pelaaja pystyy päättämään saman tien laivan värien ja laivan alapuolella olevien maiden ja lukumäärien perusteella, että kuinka paljon siirtolaisia on matkustanut verrattuna toiseen infograafissa olevaan maahan.

Kun kaikki palat ovat kohdallaan, niin infograafien avulla voidaan näin yksinkertaisesti välittää ja korostaa tietoa tehokkaasti.

5.2 Ohjelmointi

Oppimispeli toteutettiin Sanoma Pro:n työharjoittelun aikana yhdessä toisen työharjoittelijan kanssa tehdyn pelin pohjalta. Päätin käyttää tätä aiemmin tehtyä työtä pohjana, koska alkuperäinen peli luotiin mobiililaitteille ja pelin sisäinen rakenne vastasi hyvin omia tavoitteitani opinnäytetyön oppimispeliä kohtaan. Pelin koodia pystyi myös helposti muokkaamaan ja siihen oli helppoa lisätä uusia erilaisia rakenteita ja elementtejä, joilla luotiin peliin hieman lisää syvyyttä.

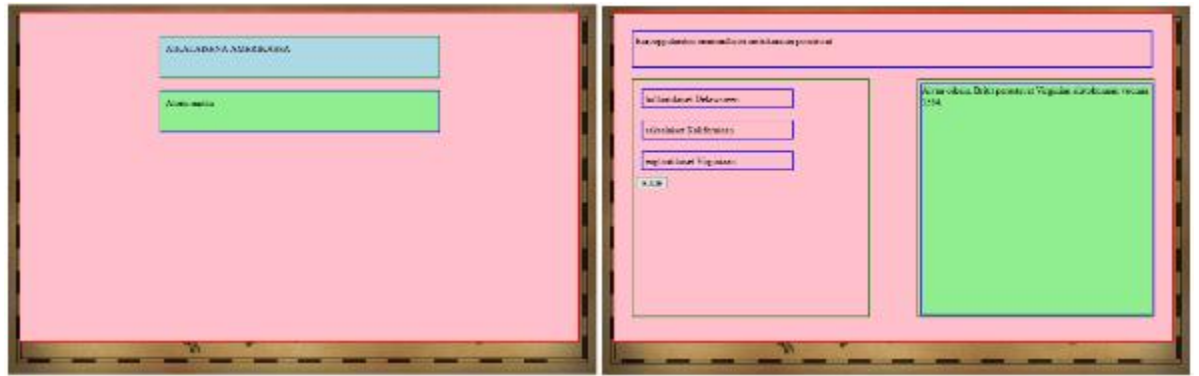
Pelin HTML-rakenne on erittäin yksinkertainen. Peli sisältää neljä *diviä*, joista ainoastaan kahta käytetään pelin toimivuutta varten sekä yhden canvas-elementin (kuva 20). Pelissä hyödynnetään CSS- ja JavaScript-tekniikoita, joilla siirretään pelissä olevia ruutuja näytöllä ylhäältä alas. HTML-tiedostoon lisättiin kaksi diviä, joille annettiin nimet *game1* ja *game2* ja näiden kahden divin välillä kaikki pelissä olevat tiedot siirtyvät toistensa välillä (kuva 20).

```
<body>
  <div id="map">
    <div id="bg"></div>
    <canvas id="canvas"></canvas>

    <div id="game1"></div>
    <div id="game2"></div>
  </div>
</body>
```

Kuva 20. Oppimispelin HTML-tiedoston rakenne.

Esimerkiksi, kun peli käynnistetään ensimmäisen kerran, niin ensimmäisenä peli lähtee käyntiin *game1*-aloitusruudulla, jossa nähdään pelin nimi ja aloitapainike. Kun aloitapainiketta klikataan, niin *game1* ruutu liikkuu näytöltä ulos ja sen paikalle tulee *game2* peliruutu, joka sisältää pelin ensimmäisen kysymyksen ja vastausvaihtoehdot (kuva 21).



Kuva 21. Vasemmalla puolella *game1* ja oikealla puolella *game2*.

Kun tähän kysymykseen ollaan vastattu niin, *game2*-peliruutu liikkuu näytöltä ulos ja sen paikalle tulee taas *game1*-peliruutu, joka puolestaan sisältää pelin toisen kysymyksen vastausvaihtoehtoineen.

Map-divillä pidetään kaikki sen sisällä olevat *div*- ja *canvas*-elementti yhdessä kasassa, niin etteivät kaikki näytöllä olevat elementit olisivat sijoitettuna täysin sekaisin näytöllä. Kuvassa 20 olevaa *bg*-diviä käytetään pelin taustakuvan näyttämiseen. JavaScriptissä pelin taustakuvan eli *bg*-divin tyyli muuttuu sulje-nappia klikattaessa käyttäen *style.filter* -komentoa. Taustalle on annettu aluksi kolmen pikselin vahvuinen sumennus-efekti ja taustakuvan kirkkautta on laskettu seitsemääkymmeneenviiteen prosenttiin sadasta prosentista ja kun sulje-nappia klikataan, niin kaikki sumennus- ja kirkkausefektit katoavat. Efektit tulevat takaisin näkyville, kun klikataan *jatka matkaa*-nappia, jolla päästään takaisin kysymysruutuun vastaamaan kysymyksiin. Kuten kuvassa 20 nähdään, niin pelissä on myös *canvas*-elementti. Oppimispelissä *canvas*illa luodaan reittiviivan luominen pelille, josta kerrotaan tarkemmin kappaleessa *kysymysten tulostaminen JSON-tiedostosta ja satunnaistaminen*.

Kysymysten tulostaminen JSON-tiedostosta ja satunnaistaminen

JSON:in käyttäminen ja hyödyntäminen oppimispelissä oli mielestäni paras ja tehokkain tapa kaikkien kysymysten ja vastausten tulostamiseen. Päätin käyttää tätä tekniikkaa, koska sillä voidaan tehokkaasti listata kaikki kysymykset yhteen paikkaan sekä JSON-tiedostoa voidaan myös muokata helposti jälkeenpäin, jos siihen on tarvetta. JSON:ssa voidaan luoda useita soluja (kuva 22), joiden tiedot voidaan hakea helposti JavaScriptin avulla ja lopuksi tulostaa näytölle.

```

{"questionslist":[
  {
    "question":"Eurooppalaisten ensimmäisen siirtokunnan perustivat",
    "option1":"englantilaiset Virginiaan",
    "option2":"hollantilaiset Delawareen",
    "option3":"saksalaiset Kaliforniaan",
    "right":"../img/q1.png"
  },
  {
    "question":"Lähdet erämaahan kaupparetkelle cree-intiaanien luo. Mitä ostat heiltä?",
    "option1":"Turkiksia",
    "option2":"Aseita ja ruutia",
    "option3":"Rihkamaa ja alkoholia",
    "right":"../img/q2.png"
  },

```

Kuva 22. Kysymykset listattuna JSON-tiedostoon.

Ensimmäinen vaihtoehto, *option1*, on aina oikea vastaus, kun taas *option2* ja *option3* ovat väärä vastauksia (kuva 22). Oikea vastaus kysymykseen on *right*-nimisessä solussa, joka tulee ruutuun näkyville kuvana. Kun kaikki kysymykset oli lisätty JSON-tiedostoon, niin siirryin JavaScriptin puolelle, jossa hain kaikki tiedot JSON-tiedostosta (kuva 23).

```

//Haetaan tiedot jsonista
$.getJSON('scripts/json.json', function(data) {

    for(i=0;i<data.questionslist.length;i++){
        questionBank[i] = new Array;
        questionBank[i][0] = data.questionslist[i].question;
        questionBank[i][1] = data.questionslist[i].option1;
        questionBank[i][2] = data.questionslist[i].option2;
        questionBank[i][3] = data.questionslist[i].option3;
        questionBank[i][4] = data.questionslist[i].right;
    }

```

Kuva 23. `getJSON` ja `for-loop` käsittelevät kysymysten tulostamista pelissä.

`$.getJSON` on jQuery-kirjastoon kuuluva menetelmä, jolla voidaan hakea JSON-tiedoston tiedot. Ensimmäisenä kuvan 23 mukaisesti tapahtuu `for-loop`, jonka tehtävänä on pyörittää JSON-tiedoston tietoja erikseen taulukon (array) sisällä. Kuvassa 23 `for-loop` käy läpi yksitellen kaikki kysymykset `data.questionslist.length` -komennon avulla, jonka jälkeen JSON-tiedostosta saadaan napattua yksi pienempi kokonaisuus (kuva 22). Tästä kokonaisuudesta saadaan kysymys, kaikki kolme vastausvaihtoehtoa ja oikea vastaus ja ne kaikki asete-

taan erikseen omiin soluihinsa yhteen samaan taulukkoon. Tämän jälkeen kysymysten järjestys täytyi muuttaa sekalaisesti, etteivät kysymykset tulisivat aina samassa järjestyksessä esille pelatessa peliä. Aluksi päätin käyttää yksinkertaisempaa sekoitusmenetelmää (kuva 24), mutta huomasin jälkepäin, että kysymykset eivät tulleet yhtä sekalaisesti esille kuin halusin.

```
questionBank.sort(function(){
    return 0.5 - Math.random();
});
```

```
for (var i = questionBank.length - 1; i > 0; i--) {
    var j = Math.floor(Math.random() * (i + 1));
    var temp = questionBank[i];
    questionBank[i] = questionBank[j];
    questionBank[j] = temp;
}
```

Kuva 24. Vasemmalla puolella vanha tapa ja oikealla uudempi tapa sekoittaa kysymysten järjestys.

Kuvan 24 vasemmalla puolella oli ensimmäinen tapa sekoittaa kysymykset. Ongelmana tuli esille se, että tämä tapa sekoitti kysymykset, mutta esitti vain JSON-tiedoston kysymyksistä noin seitsemän ensimmäistä kysymystä noin kahdestakymmenestä saatavilla olevista kysymyksistä. Lopulta päädyin käyttämään *Durstenfeld shuffle* -nimistä sekoitustekniikkaa (kuva 24 oikealla puolella) joka on tietokoneoptimoitu versio *Fisher-Yates* -algoritmista. Tässä tekniikassa poimittu taulukon kysymys vaihdetaan nykyisen kysymyksen kanssa ja sitten valitaan seuraava satunnainen kysymys jäljellejääneistä taulukon kysymyksistä. Tällä tekniikalla peli esittää kaikkia kysymyksiä JSON-tiedostosta täysin satunnaisesti, eikä enää ainoastaan muutamaa ensimmäistä kysymystä JSON-tiedostosta.

Kun kysymysten tulostaminen ja satunnaistuminen oli tehty, niin täytyi vielä tehdä yksittäisen kysymyksen vastausvaihtoehtojen sekoittaminen (kuva 25). Jos vastausvaihtoehdot tulisivat näkyviin JSON-tiedoston mukaisessa järjestyksessä, niin silloin aina ensimmäinen vastausvaihtoehto olisi aina oikea valinta.


```
//Tällä sekoitetaan kysymysten vastauksien järjestys
var rnd = Math.floor(Math.random() * 3) + 1);
var q1;
var q2;
var q3;

if(rnd == 1){
    q1 = questionBank[questionNumber][1];
    q2 = questionBank[questionNumber][2];
    q3 = questionBank[questionNumber][3];
}

if(rnd == 2){
    q2 = questionBank[questionNumber][1];
    q3 = questionBank[questionNumber][2];
    q1 = questionBank[questionNumber][3];
}

if(rnd == 3){
    q3 = questionBank[questionNumber][1];
    q1 = questionBank[questionNumber][2];
    q2 = questionBank[questionNumber][3];
}
```

Kuva 25. Vastausvaihtoehtojen sekoittaminen näytölle.

Sekoittamisen ideana oli valita satunnainen luku lukujen yksi, kaksi ja kolme väliltä (kuva 25). Kun yksi näistä kolmesta luvusta saadaan, niin se luku ohjautuu oikeaan if-lauseeseen, jonka avulla JSON-tiedostosta tulleiden kysymysten järjestys muuttuu näytöllä. Esimerkiksi, jos rnd-muuttujan (lyhenne englanninkielen sanasta random, suomeksi satunnainen) avulla valitaan satunnaisesti luvuksi kaksi, niin silloin päädytään if-lausekkeeseen, jossa $rnd == 2$. Tällöin näytölle ilmestynä JSON-tiedoston kysymyksen vastausvaihtoehtojen järjestykseksi tulee; toinen vastausvaihtoehto ylimpänä, kolmas toisena ja ensimmäinen alimpana. Jos rnd-luvuksi tulee esimerkiksi kolme, niin silloin kolmas vastausvaihto olisi ylimpänä, ensimmäinen toisena ja toinen vaihtoehto jäisi alimmaksi. Tämän satunnaistamisen avulla, jokainen pelikerta muuttuu pienellä ja yksinkertaisella tavalla erilaisemmaksi.

Kysymysten esittäminen, pisteiden lasku ja siirtymät eri pelin vaiheiden välillä

Kun kysymysten hakeminen JSON-tiedostosta ja satunnaistaminen oli tehty, vuorossa oli kysymysten tulostaminen ja eri klikki-käsittelijöiden luominen. Ky-

symysten tulostaminen tapahtuu *append* eli liittää-komennolla, johon *div*n sisälle liitetään kysymys tai vastausvaihtoehto (liite 1). Koska kysymykset sekoitettiin käyttämällä kuvan 25 menetelmää, niin silloin tarvittiin lisätä vastausvaihtoehdot vain kerran koodiin. Vastausvaihtoehdoille täytyi myös olla tarkistusmenetelmä, joka tarkistaa käyttäjän valitseman vaihtoehdon oikean ja väärän vastauksen väliltä. Tässä tapauksessa tarkistus toimii *rnd-muuttujasta* (kuva 25) saadun luvun ja *div id:n* välillä (liite 1). Jos molemmat luvut ovat samat niin vastaus on oikea. Samalla kun haluttua vastausvaihtoehtoa on klikattu, niin se lukittuu ja sitä ei voida enää vaihtaa toiseen, ennen kuin vasta seuraava kysymys tulee esille.

Kun kysymykseen vastataan oikein, niin ruutuun ilmestyy oikea vastaus ja sen mukana kysymykseen liittyvää tietoa ja välillä myös kuva tai infograafi. Peli antaa myös yhden pisteen oikeasta vastauksesta ja pitää yllä lukemaa oikein-vastatuista kysymyksistä *score-* eli pisteet-muuttujalla. Pisteiden laskeminen JavaScriptissä tapahtuu yksinkertaisella *score++* -menetelmällä, joka toimii pelin laskurina. Aluksi luodaan muuttuja nimeltä *score*, jolle annetaan arvoksi nolla. Kun kysymykseen vastataan oikein, niin silloin *score-muuttujassa* oleva *++* -merkintä lisää yhden pisteen ja nolla muuttuu yhdeksi. Kun pelissä vastataan uudelleen kysymykseen oikein niin silloin pisteet kasvavat taas yhdellä.

Palautteen ja pisteidenlaskun ohella ruutuun ilmestyy *sulje*-nappi, josta päästään ns. *matkustus*-näkyymään. Tässä näkymässä tulee näkyville *canvas-elementille* piirretty reittiviiva, joka näyttää edistymisen pelin aikana (kuva 27).



Kuva 26. Kartalle piirretty punainen reittiviiva canvas-elementille aina kun pelissä vastataan oikein.

Viivan piirtäminen tapahtuu lisäämällä aluksi aloituspisteet ja viivan päättymispisteet taulukkoon. Näiden pisteiden väliltä lasketaan kaikki reittipisteet, joiden avulla viiva pystytään animoimaan liikkuvaksi näytölle canvasin avulla. Aina kun uuteen kysymykseen vastataan oikein, niin syntyy uusi viiva, joka jatkaa edellisen viivan päätepisteeltä eteenpäin seuraavaan (kuva 26). Jos kysymykseen ei vastata oikein niin edistystä ei synny ja viiva pysyy paikoillaan, niin pitkään kunnes vastataan seuraavaan kysymykseen oikein. Peliin lisättiin myös kolme erilaista reittiä vaihtelun vuoksi, mitkä vaihtuvat vuorotellen aina yhden pelatun pelikerran jälkeen.

Kun ollaan kysymysnäytössä ja pelissä vastataan kysymykseen väärin, niin näytölle tulee ilmoitus, että kysymykseen on vastattu väärin ja jonka jälkeen seuraava kysymys tulee esille lyhyen ajan päästä. Tämä tapahtuu *setTimeout*-komennolla, johon voidaan myös lisätä haluttu määrä taukoa, ennen kuin kysymys vaihtuu seuraavaan. Tässä sovelluksessa taukoa on 2000 millisekunnin verran, joka vastaa kahta sekuntia.

Viimeisessä näkymässä, joka tulee esille kun vastataan viimeiseen kuudenteen kysymykseen, näytölle tulee tieto pisteistä ja nappi josta päästään aloitusnäkymään. Samalla kun tässä näkymässä klikataan takaisin-nappia, niin

pelin asettaa pelin asetukset alkuasetuksiin (liite 2). Peli tyhjentää canvasin, jolle on piirretty viiva ja asettaa pisteet nolnaan sekä kysymyksen numero, jolla seurataan pelin edistymistä aina kuudenteen kysymykseen asti ja joka avaa pelin loppunäkymän, asetetaan myös nolaksi. Näiden lisäksi JSON-tiedoston kysymykset sekoitetaan uudelleen ja aivan lopuksi käynnistää funktion *displayMenu*, josta lopulta päästään aloitusnäkyyn.

CSS-tyylittely ja eri tablettikokojen mukautuvaisuudet

Pelin tyyllittelyä tehdessä pyrin tekemään pelistä miellyttävän ja yksinkertaisen näköisen. Jos kaikki pelin elementit olisivat esimerkiksi yhdessä kasassa ilman tilaa, niin pelin ilme ja tyyli tulee vaikuttamaan heti myös pelaajassakin. Tyyllittelyn pitäisi olla pelaajalle huomaamaton, mutta sen pitäisi olla samalla pelaajalle hyödyksi. Tavoitteena oli myös luoda tyyllittely, joka olisi mukautuvainen eri kokoisille tableteille. Tabletteja on paljon erilaisia ja erikokoisia, joten tämän vuoksi oli tärkeää, että peliä pystyttäisiin pelaamaan yhtä hyvin pieni- ja suuri-resoluutioisilla näytöillä.

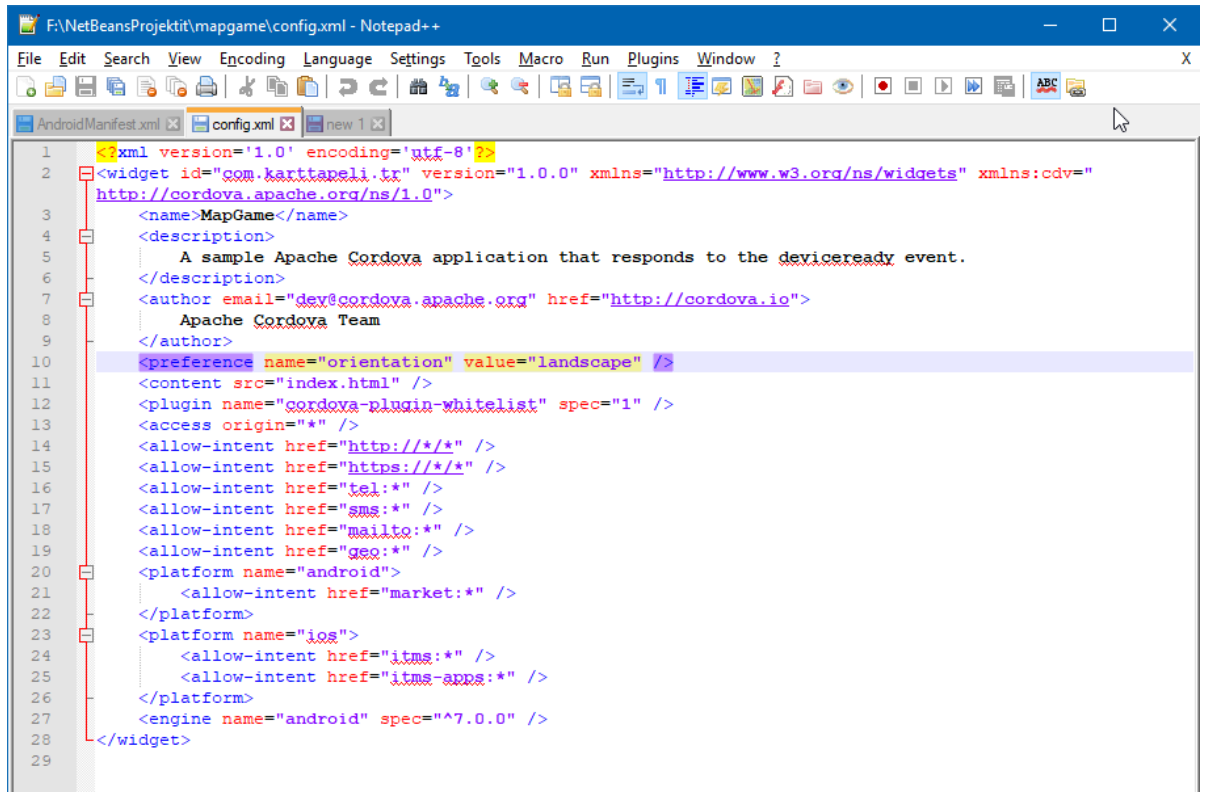
HTML-tagtiin merkittiin sans-serif -kirjasinperheeseen kuuluva *Roboto*-fontti, mitä käytetään esimerkiksi kysymysten ja vastausvaihtoehtojen esittämisessä. Pelin *body*-merkinnässä oleva *overflow: hidden* poistaa tietokoneen selaimen laidalla olevan vierityspalkin näytöltä pelissä. Peliä testattaessa ohjelmointiosuuden aikana huomattiin, että vierityspalkki oli kadonnut niin kuin oli pitänytkin, mutta mobiililaitteilla pystyi silti vierittämään ja liikuttamaan peliä kosketusnäytöillä. Ratkaisu tähän ongelmaan oli *overflow-x: hidden*, joka poistaa mahdollisuuden liikuttaa peliä mobiililaitteessa, mutta se ei estä klikkikomentojen käyttämistä jotka luotiin JavaScriptissä.

Peliä testattaessa pelissä oli viivettä ja tökkimistä mobiililaitteella. Ratkaisuksi tähän muodostui laitteiston kiihdytyksen (hardware acceleration) käyttöönotto. CSS-tiedostoon lisättiin *game1*- ja *game2*-diveille *transform: translate3d(0,0,0)* osuus (liite 3). Tämä komento voi ottaa käyttöön laitteen grafiikkaprosessorin (Graphics Processing Unit, GPU) ja auttaa nostamaan kuvien määrää sekunnissa (Frames Per Second, FPS), joka puolestaan tekee siirtymäanimaatiot mobiililaitteella tasaisemmaksi.

Mukautuvaisuutta varten käytettiin apuna *@media screen:iä*. *@media screen:llä* voidaan muokata CSS-tyylittelyä näytön korkeuden tai leveyden mukaan (liite 4). Rajausta voidaan tarkentaa esimerkiksi myös maksimi- tai minimikorkeuden väliltä ja tämän opinnäytetyön kohdalla käytettiin lopulta maksimikorkeutta eri näyttökokojen rajaamisessa. Tyylittely tehtiin ensin tietokoneen näytölle sopivaksi, minkä jälkeen muokkailtiin pienempiä rajoja. Tietokoneen näytölle sovitetussa rajauksessa kaikkien tekstikenttien tyylittelyt ovat hieman muita rajoja tilavampia. Kaikkien muiden rajausten muutokset koskivat enemmän esimerkiksi eri nappien ja tekstikenttien kokoja. Jokaisessa rajauksessa kaikki elementit on pyritty keskittämään mahdollisimman hyvin näyttöä varten, riippumatta käytetäänkö tablettia tai tietokonetta pelaamiseen.

Sovelluksen suuntauksen lukitseminen ja rakentaminen Cordovalla

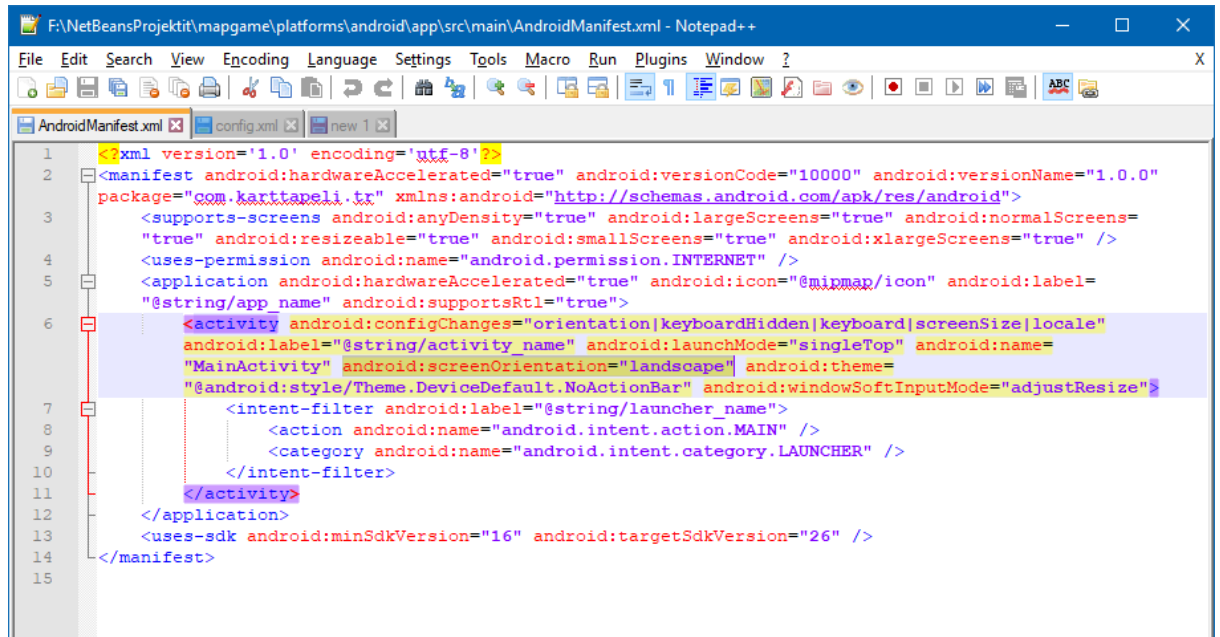
Kun Android-alusta on asennettu Cordovan avulla, niin sovelluksen suuntauksen pystyy lukitsemaan halutessaan portrait(muotokuva)-, tai landscape(maisema)-asentoon. Tämä sovellus suunniteltiin täysin landscape-asennossa, joten lukitsin sovelluksen sen mukaisesti (kuva 27). Lukitseminen tapahtuu lisäämällä *AndroidManifest.xml*-tiedostoon tieto, että suuntaukseksi halutaan landscape-asento. Ongelmana vaan oli se, ettei *AndroidManifest.xml*-tiedostoa voida muokata suoraan, koska sovelluksen rakentamisen yhteydessä se poisti kaikki *AndroidManifestiin* itse lisätyt kohdat pois.



Kuva 27. Korostetussa kohdassa rivillä kymmenen on lisätty sovelluksen suuntauksen lukitseminen landscape-asentoon.

Sovelluksen suuntauksen lukitseminen tapahtuu siis muokkaamalla aivan toista tiedostoa. Config.xml-niminen tiedosto syntyy, kun luodaan ensimmäistä kertaa Cordova-ympäristö sovellukselle. Tiedostoon lisätään preference(mielitymys) rivi (kuva 27), johon kirjoitetaan orientation(suuntaus) nimeksi ja lopuksi sen arvoksi landscape.

Kun sovellus rakennetaan seuraavalla kerralla, niin silloin nämä juuri lisätyt arvot menevät AndroidManifest.xml-tiedostoon (kuva 28).



Kuva 28. Kun sovellus rakennetaan, niin config.xml-tiedostoon lisätyt tiedot siirtyvät AndroidManifest.xml-tiedostoon.

Tämä tiedosto puolestaan syntyy silloin kun sovellukselle luodaan android-alusta. AndroidManifestiin tulee lisäys *android:screenOrientation="landscape"* activity-kohtaan, joka näyttää lukitsemisen onnistumisen sovelluksessa. Samalla kaikki muut config.xml-tiedostoon tehdyt muokkaukset, kuten pelin nimen muuttaminen, muuttuvat AndroidManifest.xml-tiedostossa ja nämä muokkaukset ovat lopulta näkyvillä valmiissa rakennetussa sovelluksessa.

Lopputulos – Aikalaisena Amerikassa

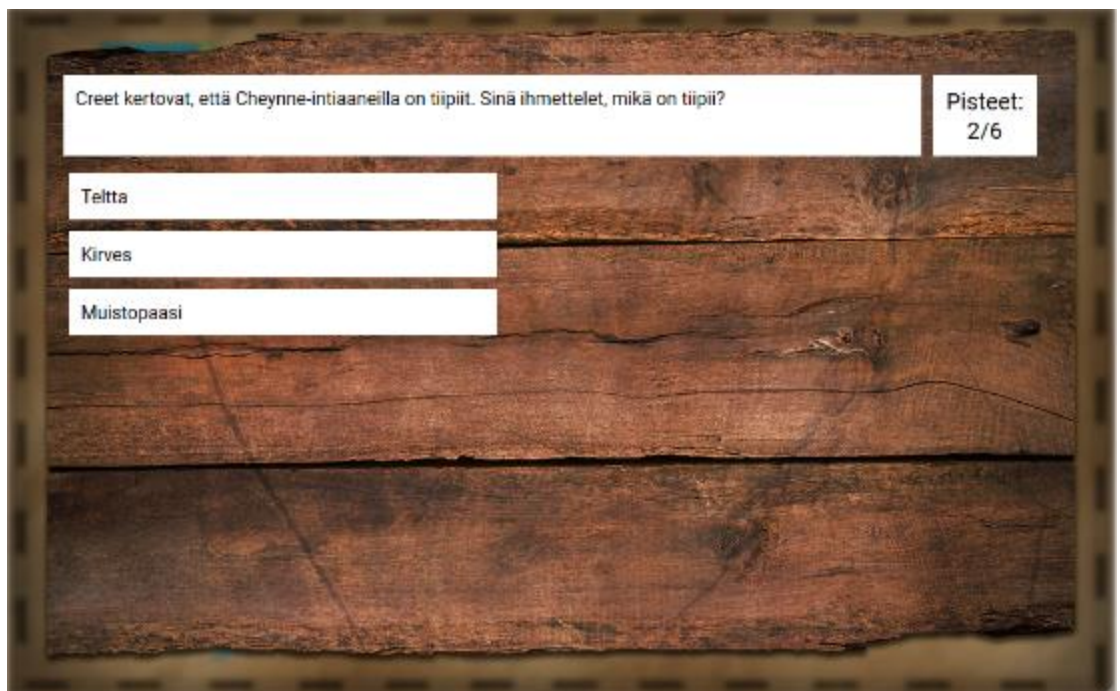
Tässä kappaleessa esitellään valmis oppimispeli. Kuvakaappaukset ovat otettu Mozilla Firefoxin *responsive design mode:lla*, jonka avulla voidaan esimerkiksi selata eri web-sivustoja halutussa mobiililaitteessa. Kuvia varten saatavilla olevasta listasta valittiin Google Nexus 7, joka on resoluutioltaan 960 X 600 pikseliä.

Aloituskäytössä näkyy pelin nimi yläaidassa ja aloita-painike heti nimen alapuolella (kuva 29).



Kuva 29. Pelin aloitusruutu.

Päätin kallistaa aloitusnappia ja samalla muiden näkymien painikkeita hieman, jotta peli ei näyttäisi täysin staattiselta. Kun aloita matka -nappia painetaan, niin pelissä siirrytään kysymysnäkömään (kuva 30).



Kuva 30. Kysymys, vastaukset ja pisteet.

Kuvassa 30 kysymys ja pisteet näkyvät ylä laidassa vierekkäin ja heti alapuolella on kaikki vastausvaihtoehdot. Joissakin vastausvaihtoehdoissa on use-

ampi lause, joten tilan käyttö piti ottaa huomioon, etenkin kun vastausvaihtoehtojen laatikot kasvavat suuremmiksi tekstin määrän mukaan. Tässä vaiheessa kysymykseen vastataan klikkaamalla haluttua vastausta, jonka jälkeen peli kertoo, oliko vastaus oikein vai väärin, kuten kuvan 31 tapauksessa kysymykseen ollaan vastattu väärin.



Kuva 31. Väärin vastattu vastaus.

Kun kysymykseen vastataan väärin, niin oikein vastatun kysymyksen kuvan tilalle tulee toinen kuva, jossa kerrotaan, että kysymykseen on vastattu väärin. Ruutuun ei tule näkyviin sulje-nappia, vaan peli siirtää pelaajaan automaattisesti seuraavaan kysymykseen kahden sekunnin jälkeen. Oikea vastaus puolestaan avaa sulje-napin sekä kuvan oikealla vastauksella ja sulje-painikkeella voidaan jatkaa peliä eteenpäin silloin kun halutaan (kuva 32).



Kuva 32. Sulje-nappi sekä vastauskuva ja -teksti.

Sulje-nappi on vastausvaihtoehtojen alapuolella tyhjässä tilassa (kuva 32). Kun sulje-painiketta klikataan, niin se avaa kartta-näkymän, jossa reitti alkaa piirtymään näytölle (kuva 33).



Kuva 33. Jatka-nappi ja canvas-elementille piirtyvä viiva.

Kartan päälle piirtyy punainen viiva, joka kuvastaa matkaa Yhdysvaltojen poikki (kuva 33). Lyhyen ajan päästä ruudulle tulee näkyviin jatka-nappi, josta

päästään takaisin vastaamaan uuteen kysymykseen. Kun viimeiseen kysymykseen ollaan vastattu, niin ruudulle tulee näkyviin loppunäkymä, josta nähdään saadut pisteet sekä painike, jolla päästään takaisin aloitusruutuun (kuva 34).



Kuva 34. Loppunäkymä, jossa lopulliset pisteet ja aloita uudelleen-nappi.

Pistemäärän tyyllittelyä ei voitu tehdä millään kuvankäsittelyohjelmalla, joten numeroiden tyyllittely tapahtuu suoraan CSS:n kautta. Siellä tyyllittelyihin on lisätty paksummat ääriviivat, varjostus, fontin lihavointi sekä sama fontti, jota käytetään muun muassa kaikissa painikkeissa.

6 PÄÄTÄNTÖ

Kokonaisuutena opinnäytetyö oli onnistunut. Vaatimuksena oli luoda tableteille soveltuva historia-aiheinen oppimispeli, jonka kohderyhmänä ovat yläkouluikäiset. Toimeksiantajan asettamia vaatimuksia ja toiveita ei ollut useita, joten mielestäni näiden kolmen vaatimuksen osalta onnistuin hyvin. Tahdoin käyttää tiedon visualisointiin soveltuvia tekniikoita ja onnistuin tässä suurilta osin hyvin. Peli on eri tablettiko'ille mukautuva ja pelin ilme on suurilta osin sellainen, mitä halusin sen lopulta olevan.

Toimeksiantajan mielestä infograafien käyttäminen *lautapelimäisessä* oppimispelissä oli mukava lisäys ja peli on varsin toimiva sekä näyttää mukavalta.

Tämän lisäksi sain hyviä kommentteja siitä, miten työtä voitaisiin parantaa enemmän. Lankuista tehty pelitausta on vanhanaikainen, kun otetaan huomioon, että peliä luodaan virtuaalipuolelle. Vaikka lankuista tehty tausta alun perin vaikutti hyvältä idealta historia-aiheisessa pelissä, niin samaan aikaan modernimman tyylinen peli voisi toimia tehokkaammin innostamaan yläkoululaisia pelaamaan peliä enemmän, eikä vain saada oppilaita ajattelemaan tätä peliä yhtenä toisena oppimispelinä muiden joukossa. Rajojen rikkominen ja laatikon ulkopuolelta ajattelemista olisi siis voinut olla enemmän työtä suunnittelussa ja työn toteutuksen aikana. Toisena huomautuksena oli infograafien selkeyttäminen. Infograafeissa teksti oli aluksi vaikeaa erottaa taustasta ja lisätietojen sijoittaminen sekä niihin kuuluvien aiheiden täytyisi pysyä historia-aiheisessa oppimispelissä esimerkiksi samalla aikakaudella, koska yläkouluikäiset oppilaat eivät osaa vielä hahmottaa eri vuosisatoja. Selkeys on yksi tärkeimmistä asioista tiedon visualisoinnissa ja infograafeissa, minkä vuoksi muokkasin toimeksiantajan ohjeiden mukaan infograafit uudelleen ja tein tarpeelliset muokkaukset saatujen kommenttien perusteella. Koska päätin muokata infograafit toimivammiksi, niin minulla ei ollut enää aikaa suunnitella uutta tyyliä lankkujen tilalle, minkä vuoksi päätin pitää tämän tyylin valmiissa pelissä. Toimeksiantaja lisäsi vielä, että infograafeissa käytetty *flat design 2.0* -tyyli sopii hyvin infograafeihin.

Infograafien luominen oli vaikeaa, koska tahdoin kertoa enemmän kysymyksiin liittyvistä aiheista. Minun täytyi kehitellä jokaiseen infograafiin oma tietynlainen kehys jota seurata ja ottaa lisää selvää aiheesta tutkimalla esimerkiksi Sanoma Pro:lta saatua historian oppikirjaa ja etsimällä lisää tietoa eri verkkosivuilta. Tämän jälkeen täytyi vielä rajata aihe maksimissaan kolmeen pääkohtaan, koska infograafien tarkoituksena oli välittää pelaajalle nopeasti ja tehokkaasti enemmän tietoa, kuin mitä suuri luku tekstiä ei pystyisi antamaan. Omasta mielestäni onnistuin tässä melko hyvin, koska sain laajennettua ja rajattua aihetta esimerkiksi erilaisten historiallisten tapahtumien mukaan.

Vaikka peli on toimeksiantajan vaatimusten mukainen, niin projektia tehdessä syntyi useita ideoita, miten peliä voitaisiin kehittää lisää. Yhtenä ajatuksena, jota yritin tehdä, oli reittiviivan piirtäminen täysin satunnaisena. Yritin ratkaista tätä ongelmaa useasti, mutten onnistunut siinä. Lopulta tein päätöksen, että teen kolme itse tehtyä erilaista reittiä peliin, jotka vaihtelevat yhden pelikerran

jälkeen. Peliä voitaisiin kehittää myös tekemällä erilaisia vaikeusasteita, joissa olisi esimerkiksi kolmen vastausvaihtoehdon sijasta neljä tai jopa viisi vaihtoehtoa. Vaikeusasteen lisäksi voisi myös liittää elämämittarin, jossa väärin vastatusta kysymyksestä lähtee yksi elämä ja esimerkiksi kolmesta väärästä vastauksesta peli päättyy. Peliä voitaisiin myös aiemman lisäksi vaikeuttaa luomalla aikarajan ja pisteitä voisi saada enemmän mitä nopeammin kysymykseen vastaa oikein. Kysymyksiä voisi luoda lisää ja vastauksilla voisi olla myös useampia erilaisia kuvia tai graafeja, jotka vaihtuisivat eri pelikerroilla. Viimeisenä kehittämisideana pelin voisi tehdä myös matkapuhelimille responsiiviseksi.

Yhteenvetona opinnäytetyön tekeminen opetti, kuinka projekti luodaan alusta loppuun, miten eri tavoilla voidaan tehdä asioita sekä, kuinka jo aiemmin tutuista tekniikoista ja työvälineistä voi aina oppia uusia keinoja ja tietoa, miten tehdä asiat tehokkaammin. Käytetyt tekniikat olivat jo ennestään tuttuja, mutta etenkin ohjelmointiosuudessa opin paljon erilaisia tekniikoita ja miten näitä voidaan hyödyntää paremmin tulevaisuudessa. Opin myös uusia käsitteitä liittyen etenkin tiedon visualisointiin ja infografiikkaan ja niiden ansiosta käsitykseni tiedon visualisoinnista muuttui ja laajeni huomattavasti. Etenkin opinnäytetyöprosessin alussa oletin tietäväni ennestään jo jotain aiheeseen liittyen, mutta pinnan alta paljastui paljon erilaisia termejä ja ajatuksia, jotka kiinnostivat itseäni enemmän kuin olisin olettanut. Opinnäytetyön raportointi tuntui aluksi hankalalta, mutta loppua kohden huomasinkin, kuinka motivoitunut olin kirjoittamaan aiheesta sekä miten asiatekstin kirjoittamisen tasoni kohosi selkeästi paremmaksi.

LÄHTEET

Dahlberg, T. 2015. Miten hallitsemme digitaalista tietoa vuonna 204, jos sitä on 33 miljoonaa kertaa nykyistä enemmän? Turun yliopisto. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://www.sfs.fi/files/8009/Dahlberg-vuosiseminaari-2015.pdf> [viitattu 6.2.2018].

EdTechReview. 2013. What is GBL (Game-Based Learning)? WWW-dokumentti. Saatavissa: <http://edtechreview.in/dictionary/298-what-is-game-based-learning> [viitattu 6.2.2018].

Haonperä, J. 2013. Mitä on pelillistäminen? Blogi. Saatavissa: <http://www.cloudriven.fi/blogi/mita-on-pelillistaminen/> [viitattu 19.3.2018].

Kanerva, J. 2016. Tiedon visualisointi – parhaat käytännöt. Blogi. Saatavissa: <https://infograafikko.fi/infografiikka/tiedon-visualisointi-parhaat-kaytannot/> [viitattu 5.3.2018].

Kapp, K. 2014. What is Gamification? A few ideas. Videoleike. Saatavissa: <https://www.youtube.com/watch?v=BqyvUvxOx0M> [viitattu 14.2.2018].

Krum, R. 2013. Cool Infographics: Effective Communication with Data Visualization and Design - Effective Communication with Data Visualization and Design. E-kirja. John Wiley & Sons, Incorporated. Saatavissa: <http://ebookcentral.proquest.com> [viitattu 6.2.2018].

M-Brain s.a. Big Data Technology with 8 V's. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.m-brain.com/home/technology/big-data-with-8-vs/> [viitattu 13.3.2018].

MeKiwi. 2017. Pelillistämisen perusteet. Blogi. Saatavissa: <https://mekiwi.org/pelillistamisen-perusteet/> [viitattu 12.2.2018].

Merriam-Webster s.a. Definition of game. WWW-sanakirja. Saatavissa: <https://www.merriam-webster.com/dictionary/game> [viitattu 19.3.2018].

Normandeu, K. 2013. Beyond Volume, Variety and Velocity is the Issue of Big Data Veracity. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://insidebigdata.com/2013/09/12/beyond-volume-variety-velocity-issue-big-data-veracity/> [viitattu 8.3.2018].

Veszelszki, Á. 2014. Information Visualization: Infographics from a Linguistic point of View. PDF-dokumentti. Saatavissa: https://www.academia.edu/8563903/Veszelszki_%C3%81gnes_2014_Information_Visualization_Infographics_from_a_Linguistic_Point_of_View._In_Benedek_Andr%C3%A1s_Ny%C3%ADri_Krist%C3%B3f_ed.s._The_Power_of_the_Image_series_Visual_Learning_vol._4_.Frankfurt_Peter_Lang._99_109 [viitattu 6.2.2018].

Vorhies, W. 2014. How Many "V's" in Big Data? The Characteristics that Define Big Data. Blogi. Saatavissa: <https://www.datasciencecentral.com/profiles/blogs/how-many-v-s-in-big-data-the-characteristics-that-define-big-data> [viitattu 8.3.2018].

Waltz, S. P. & Deterding S. 2015. Gameful World : Approaches, Issues, Applications. Teoksessa Ramirez, D & Squire K. Gamification and learning. MIT Press, 629. E-kirja. Saatavissa: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/xamk-ebooks/reader.action?docID=3339935&query=gamification> [viitattu 12.2.2018].

Append-komennon käyttö JavaScriptissä

```
$(stage).append('<div class="questionText">'+questionBank[questionNumber][0]+  
    '</div> <div class="pistekentta">Pisteet: '+ score + '/' + (nmbOfQuestions-1) +  
    '</div> <div id="wrapper"> <div class="kuva"><div id="1" class="pix">'+q1+  
    '</div></div><div class="kuva"><div id="2" class="pix">' + q2 +  
    '</div></div><div class="kuva"><div id="3" class="pix">' + q3 +  
    '</div></div> <button class="sulje"></button> </div>');
```

```
setTimeout(function() {  
    // "Puhdistaa" canvaksen piirretystä viivasta  
    ctx.clearRect(0, 0, canvas.width, canvas.height);  
    $(stage).empty();  
    questionNumber = 0;  
    score = 0;  
  
    for (var i = questionBank.length - 1; i > 0; i--) {  
        var j = Math.floor(Math.random() * (i + 1));  
        var temp = questionBank[i];  
        questionBank[i] = questionBank[j];  
        questionBank[j] = temp;  
    }  
  
    $(".jatka").hide();  
    displayMenu();  
}, 500);
```

```
-webkit-transform: translate3d(0,0,0);  
-moz-transform: translate3d(0,0,0);  
-ms-transform: translate3d(0,0,0);  
-o-transform: translate3d(0,0,0);  
transform: translate3d(0,0,0);
```


☐ @media screen and (max-height:900px) {...15 lines }

☐ @media screen and (max-height:760px) {...10 lines }

☐ @media screen and (max-height:710px) {...47 lines }